www.nowyelektronik.prv.pl

IND.345210

1

NOWY ELEKTRONIK

Magazyn elektroników

Luty/Marzec 2007 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 8300 egz.

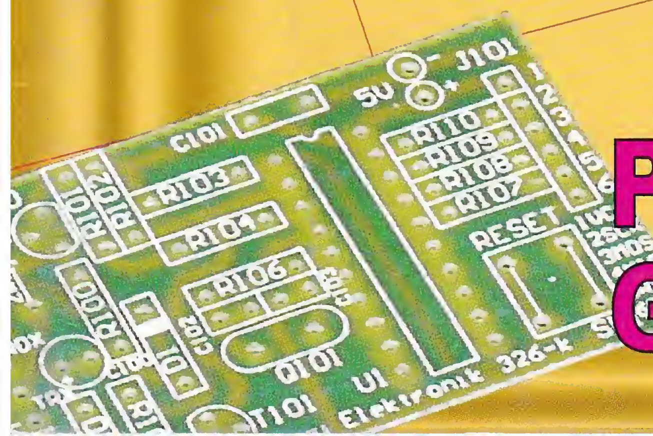
PIEC INDUKCYJNY

- prosta konstrukcja
- łatwy montaż
- rozgrzewa stal do 700st. C



OVERSAMPLING w Bascom AVR

czyli jak zwiększyć rozdzielczość przetworników A/C



Płytki drukowane GRATIS!

ISSN 1505-7437



Programować każdy może

Co najmniej raz w tygodniu dostajemy od czytelników NE e-mail lub list z takimi pytaniami: "dlaczego w NE jest tak dużo projektów opartych na mikrokontrolerach, czy nie można projektować układów bez ich użycia?". Odpowiedź jest zawsze taka sama - "można, ale po co". Układy oparte na mikrokontrolerach są prostsze w budowie, mniejsze oraz łatwiejsze w montażu, mniej awaryjne i co najważniejsze - zawsze można poprawić program lub napisać nowy. W tym miejscu słyszę głośne okrzyki przeciwników mikrokontrolerów "najpierw trzeba nauczyć się budować oraz projektować układy oparte na elementach dyskretnych oraz podstawowych układach logicznych TTL i CMOS". Niestety jest to półprawdą. Ja zaczynałem moją przygodę z elektroniką w wieku 13-14 lat kupując książkę "Radiotechnika dla wszystkich" oraz pożyczając drugą - "Układy scalone TTL". Po około roku doszedłem do wniosku, że bardziej podoba mi się druga pozycja, pomimo że na początku wydawała się bardzo trudna i strasznie mądra. Z perspektywy czasu rozumiem dlaczego tak się stało. Analiza i budowa układów cyfrowych jest znacznie prostsza, niż budowa i analiza układów opartych na tranzystorach lub nawet analogowych układach scalonych. Na potwierdzenie moich słów wystarczy rozejrzeć się po domowym sprzęcie RTV i AGD. Prawie wszystkie urządzenia mają w sobie wbudowane układy cyfrowe (czytaj mikrokontrolery). Właśnie dlatego w NE jest tak dużo projektów opartych na mikrokontrolerach. W redakcji zdajemy sobie sprawę z tego, że nie każdy potrafi programować, ale proszę mi wierzyć, nie jest to coś magicznego. Programowanie jest łatwe i bardzo wciągające. Każdy, nawet początkujący adept elektroniki, może się tego nauczyć. Szczególnie, gdy dysponuje się komputerem i kompilatorem dla wybranego mikrokontrolera (może być darmowy). Jak zapewne wszyscy zauważyli w NE preferujemy kompilator z pakietów BASCOM. Są to bardzo dobre kompilatory. W tym miejscu warto zauważyć, że nie jest ważne w jakim języku jest napisany program. Często na listach dyskusyjnych czytam, że nie warto programować w BASOM'ie, ponieważ można w nim napisać tylko prosty program do migania diody LED. Zapewniam, że jest to nieprawdą, a osoby które mają takie zdanie albo chcą się pochwalić znajomością C/C++ oraz asemblera, albo nie mają zbyt dużego doświadczenia w programowaniu mikrokontrolerów. Na poparcie moich słów zachęcam do lektury artykułu w bieżącym numerze NE o oversamplingu.

Na zakończenie muszę się powtórnie wytłumaczyć z braku kursu KiCad. Pierwsza część kursu jest gotowa i miała być opublikowana w tym numerze NE. Na szczęście pod koniec stycznia otrzymaliśmy list z CDROM'em od Czytelnika NE, autora polskiego tłumaczenia do KiCad'a. Postanowiliśmy wstrzymać publikację i poprawić kurs w polskiej wersji językowej.

Do zobaczenia w marcu
Ryszard Świątkowski

NOWY ELEKTRONIK

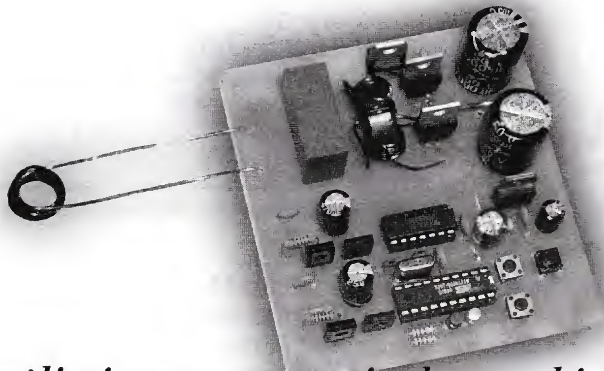
Dwumiesięcznik 1/2007
Luty/Marzec
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki

Spis treści

Nagrzewnica indukcyjna

Zestaw 241-K



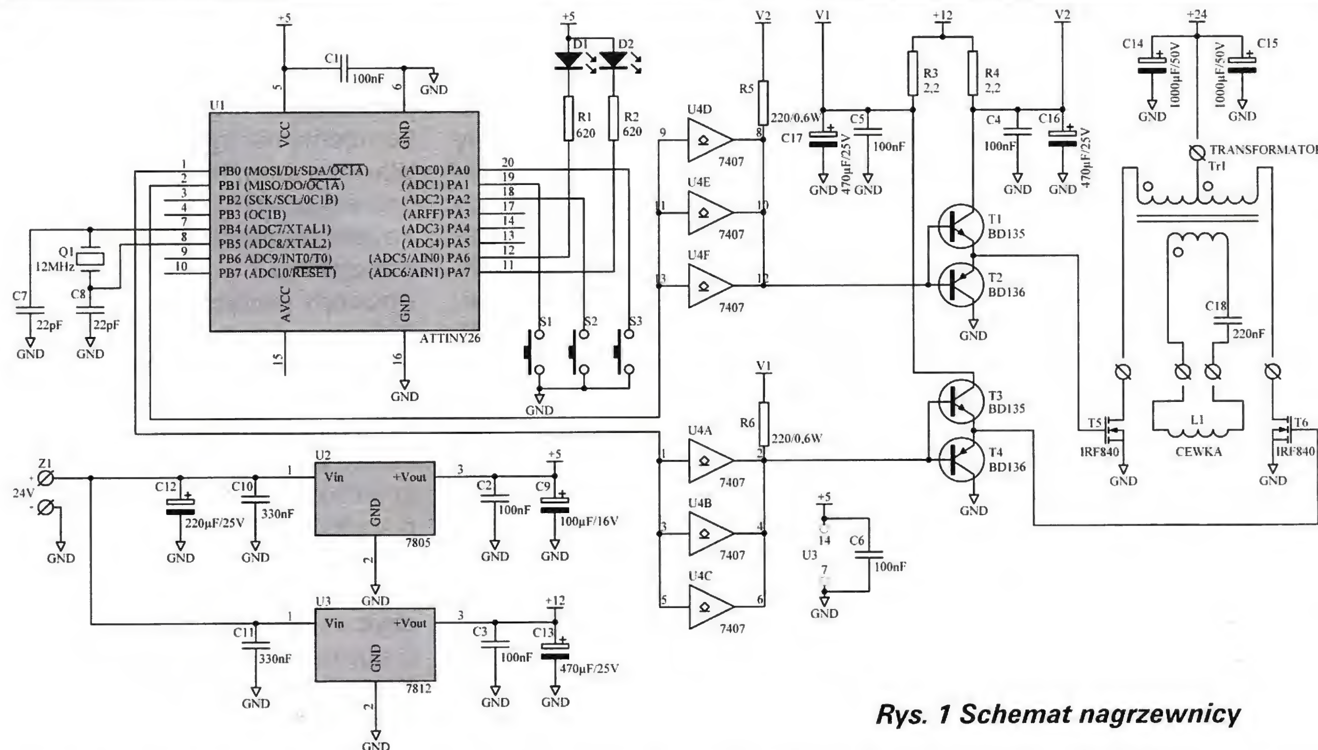
Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

Badając różne zjawiska fizyczne napotykamy między innymi na pole magnetyczne. Przedmioty ferromagnetyczne w stałym polu magnetycznym są przez nie przyciągane lub odpychane. Działanie stałego pola magnetycznego na diamagnetyki jest niezauważalne. A jak zachowują się metale w zmiennym polu magnetycznym? Po prostu drgają. Przy niskich częstotliwościach ruch jest widoczny. Przy wysokich częstotliwościach - nie. Po przekroczeniu pewnej wartości częstotliwości, poruszane są molekuły - domeny metalu i trąc o siebie powodują wytwarzanie potężnej ilości ciepła, nawet takiej, że metal ulega stopieniu. Zjawisko to na skalę przemysłową ma zastosowanie w piecach indukcyjnych do topienia metalu, w kuchenkach do podgrzewania jedzenia. Na małą skalę postanowiliśmy przyjrzeć się temu zjawisku i zbudowaliśmy urządzenie zwane nagrzewnicą indukcyjną. Możemy rozgrzewać do czerwoności materiały stalowe, nawet hartowane lub nagrzewać metal i wyginać go na ciepło, a także hartować w wodzie na wskroś lub w oleju powierzchniowo.

Dane techniczne:
- *napięcie zasilania: 24V prąd stały pobór prądu: w stanie nieaktywnym ok. 200mA,*
- *w stanie aktywnym na krańcach częstotliwości 250mA*
- *bez rezonansu, w stanie aktywnym w trakcie rezonansu ok. 3A i więcej*
- *minimalna częstotliwość: ok. 68kHz*
- *maksymalna częstotliwość: ok. 477kHz krok zmian częstotliwości: ok. 1,5kHz.*
- *wypełnienie: 50%*

Budowa i działanie

Urządzenie zbudowane jest w oparciu o konstrukcję przetwornicy napięcia stałego na zmienne. Można wyróżnić w nim cztery bloki. Pierwszy z nich to blok zasilania. Podstawowym napięciem zasilania jest 24V prądu stałego. Bezpośrednio z niego zasilane są tranzystory kluczujące T5 i T6 w bloku wykonawczym. Napięcie 12V tworzone jest w stabilizatorze U3 (LM7812). Używane jest do zasilania tranzystorów T1..T4 i bramek buforowych U4 (SN74LS07) w bloku "driver'a". Napięcie 5V tworzone jest w stabilizatorze U2 (LM7805). Używane jest do zasilania procesora oraz diod sygnalizacyjnych LED. Następny to blok generatora. Składa się z szybkiego procesora AVR ATtiny26 firmy ATMEL. Procesor jest taktowany częstotliwością 12MHz z rezonatora kwarcowego. Do procesora podłączone są dwie diody sygnalizacyjne. D2 określa gotowość do pracy, a D1 stan linii generacyjnych. Dodatkowo podłączone są trzy mikroprzełączniki służące do zmiany częstotliwości S1 i S2 oraz (S3) do włączania i wyłączania przetwornicy. Są dwa źródła impulsów sterujących dla każdego z tranzystorów wykonawczych osobno. Procesor posiada na swoim pokładzie sprzętowy generator szerokości impulsu - PWM (Pulse Width Modulator). Wpisując odpowiednie wartości do określonych rejestrów można ustalić częstotliwość oraz wypełnienie sygnału. Producent procesora zadbał o to, aby wytwarzane sygnały były przesunięte między sobą w fazie o 180 stopni i aby szerokość ich nigdy nie pokrywała się w trakcie trwania któregokolwiek z nich. Szerokość impulsów wynosi w naszym przypadku 50%. W ten prosty sposób mamy dwa niezależne sygnały. Wartość minimalna generowanej częstotliwości wynosi ok. 68kHz, a maksymalna ok. 477kHz z krokiem zmian ok. 1,5kHz. Następnym blokiem jest "driver" czyli sterownik. Dla każdego z tranzystorów wykonawczych jest osobny. T5 i T6 to tranzystory polowe mocy typu IRF840, które można zastąpić tranzystorami IRFZ44. Działają podobnie jak rezystory regulowane. Przy wystarczająco dużym napięciu otwarte są maksymalnie, a ich rezystancja jest minimalna. Dla IRF840 wartość ta wynosi ok. 0,85ohm. Przy wartości napięcia polaryzującego 0V, wartość rezystancji sięga megaohm'ów. Wszystko jest pięknie, ale czas zmiany tych stanów zależy od wartości prądu polaryzacji



Rys. 1 Schemat nagrzewnicy

bramki, ponieważ pojemność własna złącza bramka-źródło wynosi ok. 1,3nF. Przy wartości prądu przełączania ok. 1A możemy osiągnąć nieco wyższe częstotliwości. Do tego celu służą wtórniki emiterowe zrealizowane na parach tranzystorów przeciwsobnych T1 i T2 oraz T3 i T4 (BD135 i BD136) zasilane z 12V. Jak wiadomo każdy tranzystor ma określone wzmocnienie. Założyliśmy, że w naszym przypadku tranzystory posiadają wartość ok. 25..30, zatem wartość prądów baz powinna wynosić ok. 40mA. Obciążalność wyjść procesora jest ok. 40mA, więc jest to na granicy. Napięcie polaryzacji wynosi 12V. Należy zastosować szybki element separujący. W tym przypadku są to trzy wzmacniacze buforowe TTL - 74LS07. Wyjścia ich są typu otwarty kolektor o maksymalnym napięciu przełączania 30V i obciążalności 40mA każdy. Razem wynosi to 120mA. Stosując rezystory kolektorowe 220 ohm / 0.6W (R5 i R6) uzyskujemy napięcie sterujące 12V, prąd bazy ok. 54mA, osiągamy nominalną moc strat na rezystorach i zabezpieczamy procesor przed uszkodzeniem. Układ pracuje z dość dużą częstotliwością, dlatego aby zabezpieczyć go przed zakłóceniami spowodowanymi dużym gwałtownym poborem prądu, zastosowano separację zasilania wtórników i buforów. Do tego celu służą R3, C5 i C17 oraz R4, C4 i C16. Następny to blok wykonawczy. Znajduje się w nim transformator wysokiej częstotliwości. Jego rdzeń jest toroidalny - pierścieniowy. Jest jako jedna część. Na tym rdzeniu nawinięte są dwa identyczne uzwojenia pierwotne, z jednej strony podłączone do dodatniego bieguna zasilania (+24V). Uzwojenia te nawinięte są w przeciwnych kierunkach. Z drugiej strony uzwojenia połączone są ze źródłami tranzystorów kluczujących T5 i T6. Przełączając tranzystory przemiennie uzyskujemy zmienny prąd powstający w cewkach uzwojenia pierwotnego, który tworzy strumień magnetyczny. Strumień ten powoduje indukcję prądu przemiennego na uzwojeniu wtórnym. W ten sposób uzyskujemy źródło napięcia przemiennego o wartości napięcia zależnego od przekładni - stosunku ilości uzwojeń pierwotnego do wtórnego oraz wartości napięcia zasilania. Częstotliwość prądu jest taka, jak wychodzi z generatora. Do uzwojenia wtórnego podłączone jest obciążenie w postaci układu rezonansowego. Układ ten to cewka L1 i kondensator C18 połączone szeregowo, który jest odbiornikiem energii. Jeżeli podłączymy do niego napięcie przemienne o częstotliwości rezonansowej, to cała moc z uzwojenia wtórnego będzie wydzielać się w tym układzie, a właściwie w cewce, ale musimy zastosować kondensator o dużych wymiarach, aby mógł przenosić duży prąd i o jak najmniejszej indukcyjności własnej. Dobre są do tego celu kondensatory typu KSF. Częstotliwość rezonansowa zależna jest od pojemności kondensatora i indukcyjności cewki. Przy zastosowaniu cewki powietrznej o średnicy 10mm, nawiniętej drutem miedzianym DNE 10 zwojów o średnicy 1mm oraz kondensatora 220nF/400V typu KMP ze śrubą stalową o średnicy 3mm całkowicie zanurzoną w cewce, uzyskaliśmy częstotliwość rezonansową ok. 259kHz. To, co wkładamy do cewki, a szczególnie materiał ferromagnetyczny oraz przewodzący prąd, także ma znaczenie dla częstotliwości rezonansowej układu. Częstotli-

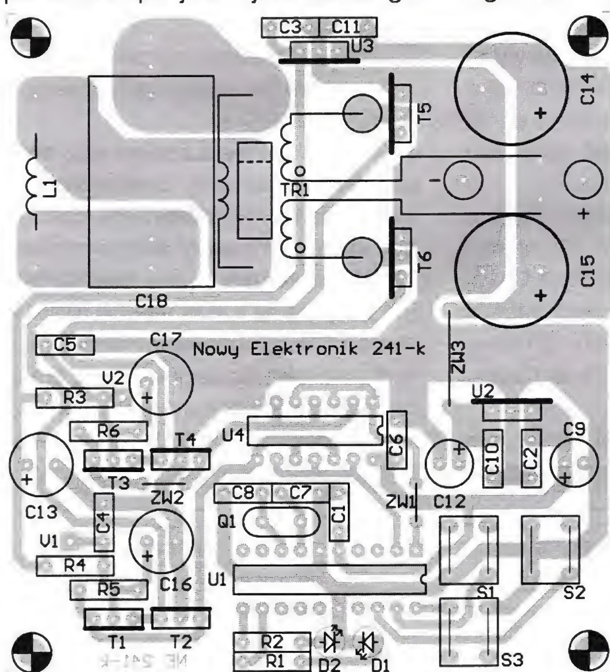
wość dostrajamy przełącznikami S1 w dół i S2 w górę. Ilość energii wydzielanej w cewce i tym samym w materiale, który się w niej znajduje, rośnie w miarę zbliżania się częstotliwości do rezonansowej i maleje wraz z oddalaniem się od niej. Przy częstotliwości rezonansowej następuje apogeum mocy. Nagrzewa się materiał w cewce, a także sama cewka (nieco mniej niż materiał). Wszystkie elementy umieszczone są na płytce drukowanej. Cewka układu rezonansowego wysunięta jest poza płytkę z racji grzania się. Pobór prądu przez urządzenie w stanie nieaktywnym wynosi ok. 200mA, w stanie aktywnym na krańcach zakresu częstotliwości 250mA i w trakcie rezonansu ok. 3A i więcej w zależności od częstotliwości, ilości materiału oraz temperatury tranzystorów wykonawczych. Należy tu wspomnieć o pewnym zjawisku, a mianowicie o tzw. naskórkowości elektromagnetycznej. Zależność jest taka: zmienny prąd elektryczny płynąc przez przewodnik wnika w głąb niego, im większa jest częstotliwość prądu, tym głębokość wnikania jest mniejsza. Dlatego przy dużych częstotliwościach maleje gęstość prądu i należy pamiętać o tym, stosując połączenia elektryczne o jak największej możliwej powierzchni.

Montaż i uruchomienie

Układ nie jest skomplikowany, ale musi być wykonany według pewnych reguł. Do wykonania jego potrzebne nam będą: miernik uniwersalny, miernik częstotliwości, regulowany zasilacz prądu stałego ze wskaźnikiem napięcia do 24V i poboru prądu do 5A, oscyloskop i inne standardowe narzędzia, jakie zwykle znajdują się na warsztacie elektronicznym. Układ montujemy etapowo. W trakcie kolejnych etapów będziemy dokonywali pomiarów i uzupełniali elementy, dlatego należy pamiętać o wyłączeniu napięcia zasilania. Na początku wlutowujemy zwory. Mogą być wykonane drutem miedzianym lub posrebrzanym o średnicy 0,4..8mm, potem rezystory, których jest niewiele. Na rezystorach R5 i R6 wydziela się więcej ciepła, niż na pozostałych, dlatego należy wynieść je nieco ponad płytkę ok. 1cm. Następnie należy wlutować elementy zasilaczy różnych napięć i tak: zasilacz +5V to U2, C12, C10, C2 i C9. Po zmontowaniu podłączamy napięcie zasilania ustalając ograniczenie prądowe na ok. 0,5A. Mierzymy napięcie, które powinno wynosić ok. 5V. Te same czynności wykonujemy z zasilaczem napięcia +12V. Elementy należące do niego to: U3, C11, C3 i C13. Teraz jeszcze należy wlutować kondensatory zasilaczy driverów, są to C5, C17 oraz C4, C16. W punktach oznaczonych jako V1 i V2 powinniśmy mierzyć napięcie +12V. Wszystkie pomiary wykonujemy w stosunku do masy, czyli ujemnego bieguna zasilania. Kolejny etap to zmontowanie generatora. W skład jego wchodzą elementy: procesor U1, rezonator kwarcowy Q1, kondensatory C7 i C8, diody LED D1 i D2, mikroprzełączniki S1..S3 oraz podstawka pod procesor. Mierzymy napięcie zasilania na wyprowadzeniach procesora 5(+) i 6(-). Powinno wynosić 5V. Teraz wkładamy procesor. Po włączeniu zasilania powinna zaświecić się dioda D2. Przełączając S3 powinna świecić się i gasnąc dioda D1. Dioda świeci się, kiedy układ wytwarza impulsy, wtedy możemy obejrzeć ich przebieg na oscyloskopie. Powinny być prostokątne bez większych zniekształceń o amplitudzie ok. 5V. Przełączając S1 możemy zmniejszać częstotliwość, a S2 zwiększać, co należy zmierzyć. Przełączniki nie posiadają samopowtarzania, ale są przewijalne, tzn. kiedy osiągamy koniec zakresu, w następnym kroku wartość przybierana jest na przeciwną. Zakres przestrajanych częstotliwości to ok. 68kHz..477kHz z krokiem zmian ok. 1,5kHz. Zwiększmy zakres ograniczenia prądowego do ok. 1,5A. Teraz wlutowujemy bufory U4. Dokonujemy takich samych pomiarów, jak w poprzednim kroku. Pomiaru dokonujemy na wyjściach buforów. Wartość amplitudy powinna wahać się od 0..12V. Jeżeli wszystko jest poprawnie, wlutowujemy tranzystory T1..T4 i wykonujemy podobny pomiar. Wartość amplitudy powinna wynosić także ok. 12V. Następnie możemy wlutować tranzystory T5 i T6. Wlutowujemy także kondensatory C14 i C15. Aby sprawdzić pracę tranzystorów wykonawczych, do ich drenów podłączamy rezystory o wartości ok. 1k względem napięcia +24V. Teraz należy podłączyć oscyloskop i obejrzeć przebiegi na drenach tranzystorów. Kształt nie powinien się zmienić, a wartość amplitudy powinna wynosić ok. 24V. Jeżeli tak jest, możemy usunąć rezystory. W trakcie pracy pod obciążeniem na elementach takich, jak stabilizatory U2 i U3 oraz na tranzystorach T5 i T6 wydziela się ciepło, dlatego należy wyposażyć je w radiatory. Dla U2 i U3 wystarczą niewielkie o kilkucentymetrowej powierzchni. T5 i T6 wymagają nieco większych. Mogą być dwa oddzielne lub jeden wspólny, ale w tym przypadku tranzystory muszą być oddzielone galwanicznie między sobą. Należy zastosować przekładki mikowe lub silikonowe. Można posmarować je smarem silikonowym dla zwiększenia przewodnictwa cieplnego. Radiatory mogą być aluminiowe lub miedziane. Nie mogą one być także połączone galwanicznie z żadnym innym potencjałem. Teraz zajmiemy się transformatorem. Nie jest ważne jaki kształt będzie miał rdzeń, natomiast znaczenie ma materiał, z jakiego jest on wykonany i jego przenikalność magnetyczna. Istnieje taka zależność, że im większa przenikalność, tym większa moc przenoszona przez rdzeń, ale za to mniejsza częstotliwość graniczna. Fabryczne transformatory np. typu ETD42 mają określone parametry. Zaglądając

do danych katalogowych można dowiedzieć się nieco szczegółów. My zastosowaliśmy nieco mniejszy rdzeń pierścieniowy o średnicy ok. 2cm wykonany z podobnego materiału. Jego przenikalność magnetyczna wynosi ok. 3900. Jak wcześniej wspomniano przy wyższych częstotliwościach prądu płynącego przez przewodnik występuje zjawisko naskórkowości. Biorąc to pod uwagę właściwe jest nawijanie skrętką kilku cieńszych drutów, które dają w przeliczeniu tę samą wartość powierzchni czołowej, natomiast powierzchnia boczna jest kilka razy większa. Fachowo nazywa się to lica. Występuje wtedy mniejsza strata mocy na przewodach. W naszym przypadku do eksperymentów, zadowoliliśmy się pojedynczym drutem, co dało pożądane efekty. Uzwojenia pierwotne i wtórne nawinęliśmy drutem miedzianym DNE o średnicy 1mm.

Uzwojenie pierwotne składa się z dwóch cewek po 12 zwoi nawiniętych w przeciwnym kierunku. Uzwojenie wtórne to dwa zwoje tego samego drutu. Z końcówek drutu należy usunąć emalię i pobielić je cyną. Dwie końcówki każdej z cewek uzwojenia pierwotnego podłączone są do dodatniego bieguna zasilania 24V, pozostałe po jednej do każdego z tranzystorów T5 i T6. Następnie zwiększamy wartość ograniczenia prądowego do ok. 3A. Włączamy napięcie zasilania i włączamy przełącznikiem S3 tryb pracy. Wartość poboru prądu nie powinna przekroczyć 0,5A. Na koniec wlutowujemy kondensator C18 w zakresie 300nF..100nF w naszym przypadku jest to 220nF oraz dołączamy cewkę grzejną. Cewka ta to 10 zwoi drutu takiego, jak w poprzednim wypadku. Wykonujemy nieco dłuższe wyprowadzenia ok. 8cm tak, aby ciepło nie uszkodziło płytki. Kondensator powinien mieć jak najmniejszą indukcyjność własną, ponieważ przy zbyt dużej jej wartości, stanowi on podobną cewkę, która także wydziela ciepło. Przy wartości 220nF częstotliwość rezonansowa wynosi ok. 259kHz. Włączamy zasilanie, wsuwamy do cewki stalowy gwóźdź o średnicy ok. 4mm i regulujemy częstotliwość zbliżając się do rezonansowej. W tym czasie obserwujemy przyrost prądu. Przy wartości ok. 2A gwóźdź powinien rozgrzać się do czerwoności. Jeżeli wartość prądu rośnie, należy zmienić ograniczenie prądowe na większe. Jeżeli nie posiadamy zasilacza o odpowiedniej wydajności prądowej, wtedy możemy użyć akumulatora 24V lub dwóch 12V połączonych szeregowo.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 620
R2 - 620
R3 - 2,2
R4 - 2,2
R5 - 220/0,6W
R6 - 220/0,6W

Kondensatory:
C1 - 100nF
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 22pF
C8 - 22pF
C9 - 100μF/16V
C10 - 330nF
C11 - 330nF
C12 - 220μF/25V
C13 - 470μF/25V
C14 - 1000μF/50V
C15 - 1000μF/50V
C16 - 470μF/25V
C17 - 470μF/25V
C18 - 220nF/100V (duży KMP lub KSF)

Półprzewodniki:
D1 - LED (G)
D2 - LED (R)
T1 - BD135 (BD139)
T2 - BD136 (BD140)
T3 - BD135 (BD139)
T4 - BD136 (BD140)
T5 - IRF840 (IRFZ44)
T6 - IRF840 (IRFZ44)

Układy scalone:
U1 - ATTINY26 zaprogramowany
U2 - 7805
U3 - 7812
U4 - 74LS07

Inne:
Q1 - 12MHz
S1 - SW
S2 - SW
S3 - SW
podstawka DIL28
L1 - CEWKA (opis w artykule)
TR1 - TRANSFORMATOR (Opis w artykule) drut śr.1mm / 1,5m rdzeń pierścieniowy ferromagnetyczny śr. 2cm, szerokość 8mm
Płytka - 241-K

Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite

Zestaw 523-K

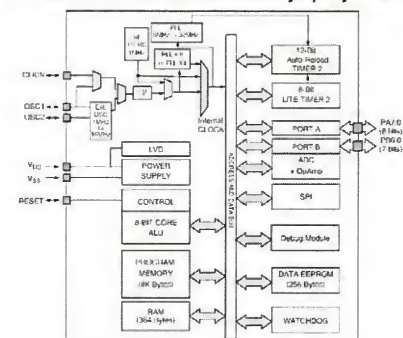
W związku ze zwiększającym się zainteresowaniem mikrokontrolerami ST7lite postanowiliśmy opracować zestaw startowy dla tychże układów.

Zestaw współpracuje z programatorem STICK, którego projekt został opublikowany w poprzednim numerze Nowego Elektronika. Został zaprojektowany pod następujące typy mikrokontrolerów :

ST7FLITE10
ST7FLITE15
ST7FLITE19
ST7FLITE20
ST7FLITE25
ST7FLITE29

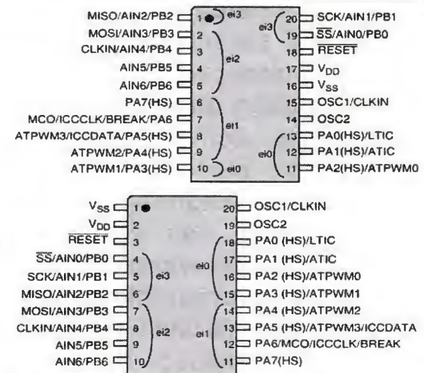
Kilka słów o mikrokontrolerach rodziny ST7

Rodzina mikrokontrolerów ST7 w porównaniu z mikrokontrolerami AVR jest mało popularna. Zaczyna się to zmieniać i mikrokontrolery ST7 zaczynają zdobywać coraz większe uznanie wśród konstruktorów. Duża ilość układów ST7 o różnej ilości wyprowadzeń, różnych układach peryferyjnych sprawia, że coraz chętniej są stosowane w sprzęcie powszechnego użytku oraz zaawansowanych konstrukcjach przemysłowych. Do amatorskich zastosowań najlepiej nadają się układy ST7lite19,25,29, a to ze względu na ich niewielką cenę oraz w miarę bogate peryferia, co umożliwia budowę ciekawych urządzeń. Z układów ST7Lite najciekawszy jest ST7Lite29 posiadający 8kB pamięci Flash i 384 bajty pamięci RAM. Rysunek 1 przedstawia schemat blokowy wewnętrznej struktury mikrokontrolera. Mikrokontroler przez producenta został umieszczony w obudowie do montażu powierzchniowego SO-20 oraz przewlekanego DIP-20, rysunki obudów wraz z opisem wyprowadzeń przedstawione zostały na rysunku 2. Przyglądając się dokładnie obudowom zauważymy, że występują poważne różnice w rozmieszczeniu wyprowadzeń, mimo że to jest ten sam typ układu. Te różnice są dla konstruktora poważnym utrudnieniem. Przejście z jednego typu obudowy na drugi typ wymaga od projektanta całkowitej przebudowy projektu. Mimo tej niedogodności układ jest wart zainteresowania.



Rys. 1 Schemat blokowy

Mikrokontrolery ST7lite zostały wyposażone w piętnaście portów I/O interfejs SPI, siedem wejść przetwornika A/C 10bit wraz z wzmacniaczem, cztery timery w tym dwa timery 8 bit i jeden 12 bitowy, konfigurowalny WachDog Timer. Częstotliwość zegara do 16MHz.



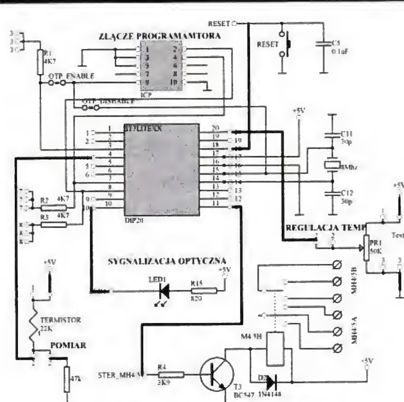
Rys 2 Opis wyprowadzeń

Różnice w parametrach roboczych między poszczególnymi typami mikrokontrolerów rodziny ST7Lite zostały zawarte w tabelce na rysunku 3. Więcej szczegółów w dokumentacji pdf dostępnej na stronie producenta http://mcu.st.com/mcu/inchtml.php?fdir=pages&fnam=st7lite .Na rysunku 4 przedstawiony został schemat elektryczny zestawu startowego. Na pierwszy rzut oka schemat układu wydaje się być dosyć skomplikowany. Nic bardziej mylnego. Zestaw składa się z kilkunastu prostych bloków (części składowych).

- blok mikrokontrolera ze złączem ICP
- moduł wyświetlacza LCD
- moduł wyświetlacza 7seg LED
- linijka diod LED
- interfejs RS232
- foto-diody
- fotorezystor
- termistor
- moduł zerowania mikrokontrolera Reset
- scalony odbiornik podczerwieni
- sygnalizator akustyczny (Buzzer)
- przyciski P1-P4
- potencjometr
- układ wykonawczy z przekaźnikiem
- podstawki DIP i pola montażowego
- moduł zasilający

Blok mikrokontrolera zawiera wszystkie podstawowe elementy pozwalające na uruchomienie mikrokontrolera oraz na jego zaprogramowanie programatorem STICK. Do programowania mikrokontrolera służy złącze ICP. W module wyświetlacza LCD zastosowano wyświetlacz 1x16, w którym regulacji kontrastu dokonuje się przy pomocy umieszczonego po nim potencjometru PR2. Moduł wyświe-

Features	ST7LITE20	ST7LITE25	ST7LITE29
Program memory - bytes	8K		
RAM (stack) - bytes	384 (128)		
Data EEPROM - bytes	-	-	256
Peripherals	Lite Timer with Watchdog, Autoreload Timer, SPI, 10-bit ADC with Op-Amp	Lite Timer with Watchdog, Autoreload Timer with 32-MHz input clock, SPI, 10-bit ADC with Op-Amp	
Operating Supply	2.4V to 5.5V		
CPU Frequency	Up to 8Mhz (w/ ext OSC up to 16MHz)	Up to 8Mhz (w/ ext OSC up to 16MHz and int 1MHz RC 1% PLLx8/4MHz)	
Operating Temperature	-40°C to +85°C		
Packages	SO20 300", DIP20		



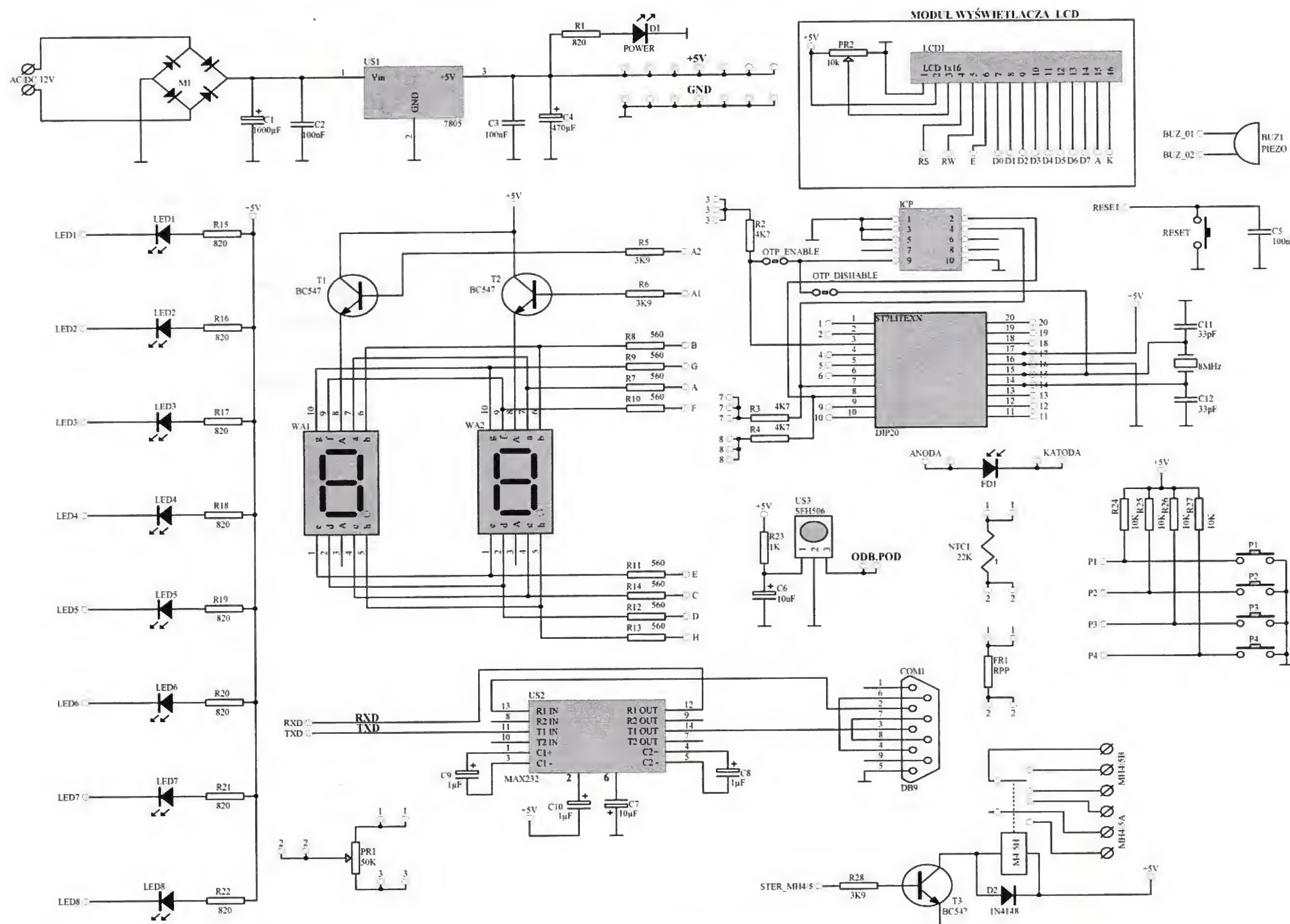
Rys.5 Przykładowy schemat połączeń (termostat)

tlacza LED to dwa siedmiosegmentowe wyświetlacze wspólna anoda. Dodatkowo w skład modułu wchodzą tranzystory T1 i T2, poprzez które odbywa się sterowanie anodami wyświetlaczy. Linijka diod LED zawiera osiem diod LED (kolor dowolny) połączonych razem anodami. Budowane za pomocą zestawu startowego 523-K układy mogą się komunikować się z komputerem poprzez interfejs RS232. Do poprawnej komunikacji z komputerem służy moduł interfejsu wykorzystujący w swej konstrukcji układ do konwersji poziomów napięć MAX232. Podzespoły takie jak fotodioda, termistor, fotorezystor mogą zostać wykorzystane do budowy prostych układów regulatorów, włączników oświetlenia itp. Potencjometr PR1 może zostać wykorzystany jako zadajnik wartości analogowej dla wejść mikrokontrolera z przetwornikiem analogowo-cyfrowym. Jako sygnalizator akustyczny wykorzystany został buzzer piezoelektryczny o napięciu zasilania +5V. Do ręcznego wymuszania niskiego stanu służą przyciski P1 do P4, na wyjściu których w normalnym stanie utrzymuje się stan wysoki. Układ wykonawczy z tranzystorem T3 i przekaźnikiem M4 5H umożliwia dołączenie i sterowanie urządzeniami pobierającymi większą moc oraz pracującymi przy wyższym napięciu zasilania. Styki przekaźnika zostały wyprowadzone na zaciski śrubowe ARK. Moduł zasilacza dostarcza stabilizowanego napięcia zasilającego o wartości +5V dla wszystkich elementów zestawu.

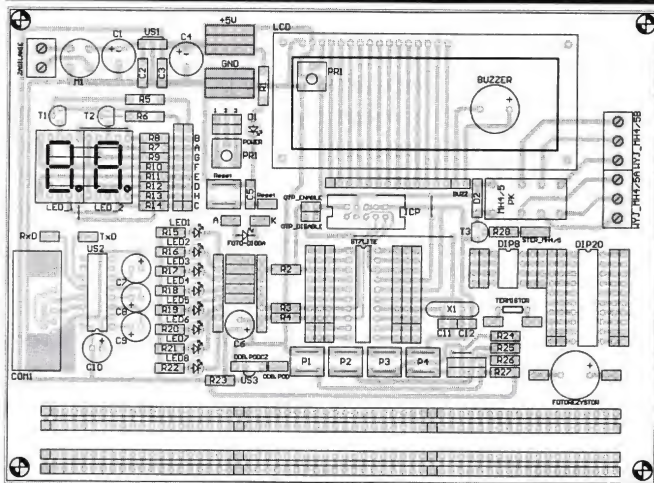
Układ dodatkowo został wyposażony w podstawki pod układy scalone (DIP8, DIP20). U dołu płytki znajduje się pole montażowe, przy pomocy którego możemy na płytce umieścić inne elementy niezbędne do uruchomienia prototypu. Każdy element na płytce ma swoje końcówki wyprowadzone na styki listew precyzyjnych typu SIP.

Posługiwanie się zestawem

Posługiwaniem się zestawem startowym jest niezwykle proste, jednak aby budować i uruchamiać urządzenia przy pomocy zestawu potrzebna jest znajomość języka programowania. Może to być asembler lub C(dla ST72lite na stronie producenta jest dostępne darmowe oprogramowanie). Do pisania programu możemy również użyć programu Realizer, którego najnowsze wersje umożliwiają stworzenie programu na mikrokontrolery ST72liteXX. Zestaw umożliwia programowanie mikrokontrolerów w układzie (bez potrzeby wyjmowania z podstawki). W tym celu do złącza ICP dołączamy programator STICK (projekt z poprzedniego numeru), zworkami OTP_DI-



Rys. 4 Schemat elektryczny



Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:2)

SHABLE i OTP_ENABLE wybieramy jedną z opcji programowania mikrokontrolerów.

Do wykonywania połączeń między poszczególnymi blokami, elementami układu najlepiej użyć cienkiego drutu w izolacji (krosówka). Drut ten możemy pozyskać z przewodów instalacji telefonicznej lub domofonowej. Z końcówek przewodu należy usunąć izolację (około 3mm). Końcówek nie należy pobielać cyną, ponieważ mogą wystąpić trudności z umieszczeniem przewodu w otworach stykowych listew SIP. Używając przewodu łączymy poszczególne elementy układu według wcześniej wymyślonego schematu elektrycznego, natomiast dodatkowe elementy niezbędne do funkcjonowania prototypu umieszczamy w dodatkowych listwach SIP. Na rysunku 5 przedstawiony został przykładowy schemat połączeń dla prostego termostatu regulującego temperaturę np. w pomieszczeniu.

Montaż i uruchomianie

Wzór płytki drukowanej wraz z rozmieszczeniem elementów przedstawiony został na rysunku 6. Po wykonaniu płytki drukowanej według wzoru należy sprawdzić poprawność ścieżek drukowanych. Po oszlifowaniu krawędzi płytki i zabezpieczeniu rozpuszczoną w spirytusie kalafonią powierzchni miedzianych możemy przystąpić do montażu. Czytelnicy Nowego Elektronika mogą skorzystać z oferty darmowych płytek (szczegóły wewnątrz każdego numeru). Z wykonaniem montażu nie powinniśmy mieć większych problemów. Jedynym utrudnieniem dla początkujących elektroników może być duża ilość otworów do wywiercenia. Na pewno należy się zaopatrzyć w dodatkowe zapasowe wiertła. Oczywiście problem ten zanika przy zamówieniu darmowej płytki lub całego zestawu. Montaż elementów na płytce rozpoczynamy od wykonania zworek, następnie wlutowujemy elementy mechaniczne, złącza, podstawki. Kolejnym krokiem jest montaż rezystorów, potencjometrów, kondensatorów, a na samym końcu montujemy elementy półprzewodnikowe. Trochę więcej czasu musimy poświęcić przy montażu tworzących linijkę diod LED, które należy zamontować równo na jednej wysokości.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 820
R2 - 4k7
R3 - 4k7
R4 - 4k7
R5 - 3k9
R6 - 3k9
R7- 560
R8 - 560
R9 - 560
R10 - 560
R11 - 560
R11 - 560
R14 - 560
R14 - 560
R15 - 820
R16 - 820
R17 - 820
R18 - 820
R19 - 820
R20 - 820
R21 - 820
R22 - 820
R23 - 1k
R24 - 10k
R25 - 10k
R26 - 10k
R27 - 10k
R28 - 3k9

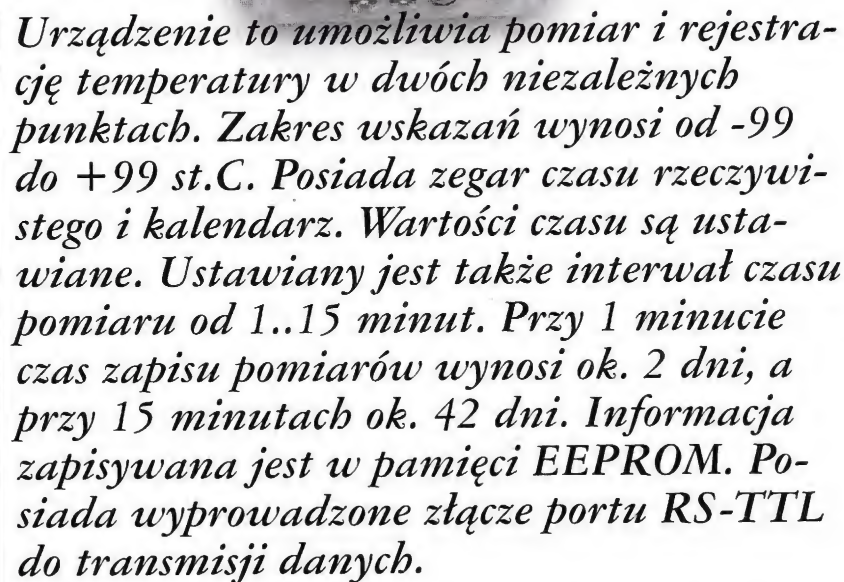
Kondensatory:
C1 - 1000μF/25V
C2 - 100nF
C3 - 100nF
C4 - 470μF/25V
C5 - 100nF
C6 - 10μF/16V
C7 - 10μF/16V
C8 - 1μF/50V
C9 - 1μF/50V
C10 - 1μF/50V
C11 - 33pF
C12 - 33pF

Półprzewodniki:
T1- BC547
T2 - BC547
T3 - BC547
LCD -1601
D1 - LED 3G
D2 - 1N4148
LED1 - 3R
LED2 - 3R
LED3 - 3R
LED4 - 3R
LED5 - 3R
LED6 - 3R
LED7 - 3R
LED8 - 3R
WA1 - wyś. wspólna anoda
WA2 - wyś. wspólna anoda
FD1 - dowolna

Układy scalone:
US1 - 7805
US2 - MAX232
US3 - SFH506

Inne:
PR1 - 47k
PR2 - 10k
X1 - 8MHz
NTC - 22k
Bz - Buzzer
P1 - mikroprzełącznik
P2 - mikroprzełącznik
P3 - mikroprzełącznik
P4 - mikroprzełącznik
DIP16 - podstawka
MH4 5V - przekaźnik
Z1 - ARK3
Z2 - ARK3
SIP 1x40 12szt
Z3 - DB9 męskie 1szt
FR1 - RPP131

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami



Zestaw 437-K

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi od -99 do +99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Wartości czasu są ustawiane. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Przy 1 minucie czas zapisu pomiarów wynosi ok. 2 dni, a przy 15 minutach ok. 42 dni. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych.

W okresie zimowym pomieszczenia mieszkalne są ogrzewane. W miejscach, gdzie są zamontowane klimatyzatory, dodatkowo pomieszczenia mogą być chłodzone. Dotyczy to także pomieszczeń gospodarczych oraz inwentaryzacyjnych, takich jak magazyn. W każdym z tych pomieszczeń powinna panować inna temperatura. Nie zawsze jest ona odpowiednia w czasie. Stanowi to problem dla ludzi. Za utrzymywanie właściwej temperatury odpowiedzialne są zazwyczaj konkretne osoby. Kiedy zachodzi potrzeba, można upomnieć się o to. Należy mieć jednak podstawę, uzasadnienie naszych problemów. Trudno jest siedzieć z termometrem w ręku, mierzyć temperaturę i zapisywać wartość pomiaru na kartce. Jeżeli pomieszczenia ogrzewane są centralnie, a pomieszczeń do kontroli jest kilka, to zaczyna to stanowić duży problem.

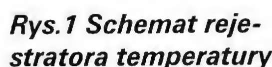
W tym celu, aby ułatwić kontrolę temperatury, zbudowaliśmy termorejestrator.

Budowa i działanie

Budowa termorejestratora jest następująca. Elementem bazowym jest procesor firmy ATMEL z rodziny AVR typu ATmega8(U1). Taktowany jest częstotliwością wewnętrznego generatora 8MHz.

Dodatkowo podłączony jest do niego rezonator kwarcowy Q1 o wartości 32,768kHz, który wytwarza częstotliwość zegarową dla programowego zegara czasu rzeczywistego i kalendarza.

Pomiarem temperatury zajmują się dwa czujniki TD1 i TD2. Jako detektory temperatury zastosowano popularne układy scalone LM335. Zakres mierzonych temperatur tych czujników wynosi od -40 do +100 stopni Celsjusza. Układ zasilany jest napię-

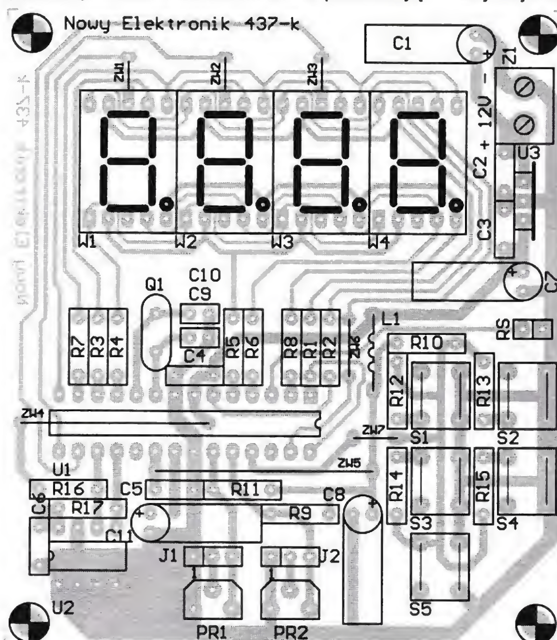


Rys.1 Schemat rejestratora temperatury

ciem stałym o wartości ok. 12V. Z tego napięcia tworzone jest napięcie 5V stabilizowane na LM7805(U3). Wartość temperatury i ustawień w naszym urządzeniu obrazowana jest na czterech wyświetlaczach siedmiosegmentowych typu LED (W1..W4). Wyświetlacze takie zastosowane zostały z powodu jasności świecenia tak, aby informacja była widoczna z większej odległości, nawet gdy oświetlenie otoczenia jest słabe. Wyświetlacze takie posiadają wspólną elektrodę. W tym przypadku jest to anoda, czyli wspólny plus zasilania 5V. Pracują one w systemie multipleksowym, czyli przełącznym. Są omiatane cyklicznie z pewną częstotliwością tak, że w danej chwili tylko jeden z nich jest aktywowany. Posiadają one pewną bezwładność świecenia, a także oko ludzkie posiada pewną bezwładność i przy częstotliwości ok. 125Hz zachodzi zjawisko złudzenia ciągłości świecenia wszystkich wyświetlaczy. Stosując procesory z serii '51, aby wysterować anody, należało zastosować dodatkowy tranzystor, ponieważ obciążalność wyjść z procesora była zbyt mała. W procesorze ATmega8 obciążalność wyjść jest nieco większa, dlatego postanowiliśmy zaeksperymentować i wysterowaliśmy go bezpośrednio z portów. Ustaliliśmy, że przy wartości prądu 5mA/segment, jasność świecenia jest wystarczająco duża. Wartość sumaryczna prądu przy wszystkich włączonych segmentach wynosi zatem 40mA, co nie przekracza dopuszczalnej wartości obciążenia całego portu. Pomiar temperatury dokonywany jest poprzez przetworniki analogowo/cyfrowe. Przetworniki te posiadają rozdzielczość 10 bitów. Czujniki TD1 i TD2 podłączone są do pierwszych kolejnych przetworników ADC0 i ADC1. Każdy z czujników posiada trzy wyprowadzenia: 1 - wejście kalibracji, 2 - zasilanie i jednocześnie wyjście pomiarowe, 3 - masa (GND) i zasilany jest przez rezystor 2,2k z napięcia 5V. Dodatkowo do każdego czujnika dołączony jest potencjometr 10k (PR1 i PR2), który służy do kalibracji temperatury. Czujniki temperatury nie są umieszczone na płytce, lecz montowane są na przewodach tak, aby sięgały do miejsc, w których ma być mierzona temperatura. Klawiatura sterująca składa się z pięciu mikroprzełączników. Przełączniki podłączono do przetwornika ADC2 przez dzielniki rezystorowe składające się z rezystorów R10 oraz R12..R14. Spadek napięcia jest charakterystyczny dla danego przycisku. W ten sposób odczytując wartość napięcia można przyporządkować je do konkretnego przycisku. Skok napięcia pomiędzy przyciskami wynosi ok. 1V z uwzględnieniem tolerancji rezystorów 20%. Do przechowywania informacji o ustawieniach i danych wykorzystywane są dwie pamięci typu EEPROM. Jedna wewnętrzna o rozmiarze 512 bajtów, w której zapisywane są daty i czas rozpoczęcia rejestracji, daty i czas rejestracji kolejnego dnia, ilość zapisów oraz interwał zapisu temperatury. W zewnętrznej pamięci typu EEPROM(U2)-24C64 o rozmiarze 8192 bajty, zapisywane są wartości mierzonej temperatury. Ponieważ temperatura mierzona jest przez dwa czujniki, a wartość temperatury zobrazowana jest w stopniach Celsjusza, jeden zapis zajmuje dwa bajty, więc ilość zapisów wynosi 4096. Od wartości przedziału czasu zapisu zależy ilość zapisów na dobę. Interwał czasu pomiaru jest ustawiany od 1..15 minut. Przy 1 minucie czas zapisu pomiarów wynosi ok. 2 dni, a przy 15 minutach ok. 42 dni. Można to wyliczyć ze wzoru:

*4096[maksymalna liczba zapisów] / (24[godziny/dobę] * (60[minut] / interval[minuty])).*

Przy interwale 1 minuta ilość zapisów na dobę wynosi 1440. Zakres pomiarowy jest taki, jaki posiada czujnik LM335 (-40..100). Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C, ponieważ przy zastosowaniu innego rodzaju czujnika może być inny. Wartość bajtu jest wartością zawsze dodatnią i wynosi 0..255. Dokonaliśmy sztucznego przesunięcia o połowę. Tak więc temperatura 0 st.C to 128, dodatnie temperatury są powyżej 128, a ujemne poniżej. Rozdzielczość temperatury wynosi 1. Do każdego zapisu temperatury dołączona jest data i czas pomiaru. Dokładniej o tym w dalszej części artykułu. Dane można wysłać poprzez port RS w postaci tekstowej. Wyprowadzenie portu jest bezpośrednie, a więc posiada standard TTL. Chcąc transmitować dane, np. do komputera PC należy zastosować konwerter RS-TTL->RS232. Może być tranzystorowy lub typu MAX232. Gotowy konwerter znajduje się w zestawie NE 213-K. Do prawidłowej pracy należy zastosować gwarantowane źródło zasilania. Jego brak powoduje utratę ustawień czasu i przerwę w zapisie.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Montaż i uruchomienie

Wszystkie elementy oprócz czujników, powinny być wlutowane w płytkę. Zanim przystąpimy do lutowania, powinniśmy wykonać standardowe czynności. Sprawdzamy wzrokowo, czy na płytce nie ma zwarć i przerw w ścieżkach. Jeżeli wszystko jest poprawnie, to możemy zacząć lutować. Po uzbrojeniu płytki w elementy należy podłączyć zasilanie 12V. Zanim włożymy procesor w podstawkę należy sprawdzić, czy na wyprowadzeniach zasilań części analogowej i cyfrowej panuje napięcie 5V. Są to wyprowadzenia VCC(PIN7) i AVCC(PIN20). Wyprowadzenie AREF(PIN21) to napięcie referencyjne. Powinno wynosić także 5V. Wszystkie napięcia mierzone są w stosunku do masy, czyli GND(PIN8 lub 22). Montujemy czujniki na przewodach.

Połączenia wyprowadzeń czujników powinny być odizolowane od siebie i tak zabezpieczone, aby nie zwierały się między sobą. Kolejność rozmieszczenia czujników na płytce jest od lewej strony po trzy piny każ-

> ***Dane techniczne:***
> *-napięcie zasilania: 12V prąd stały*
> *-pobór prądu: ok. 100 mA*
> *-zakres wskazań: -99..+99 st. C*
> *-rozdzielczość pomiaru: 1 stopień*
> *-częstotliwość zapisu: 1..15 minut (ustawiana)*
> *-ilość czujników: 2*
> *-kalibracja czujników: sprzętowa*
> *-zegar czasu rzeczywistego: sprzętowo programowy (ustawiany)*
> *-złącze komunikacyjne: sprzętowy RS-TTL (tylko nadawanie) 19200 bps, 8, N, 1*

dy. Niewłaściwe podłączenie czujnika nie spowoduje uszkodzenia elementów, tylko błędne wskazania. Dlatego uruchamiamy wlutowując na początek tylko 1 czujnik, aby w przypadku błędu ograniczyć ilość wykonywanych czynności do minimum. Aby czujniki poprawnie odczytywały temperaturę, należy skalibrować wartość temperatury dla każdego czujnika z osobna. Oczywiście kalibracji czujników dokonujemy wraz z przewodami, którymi są one połączone. Dokonujemy tego ustawiając przełącznikiem 1 odczyt temperatury, umieszczając odpowiedni czujnik w stałej znanej temperaturze i regulując odpowiednim potencjometrem. Ustawiamy datę i czas oraz przedział czasu zapisu, najlepiej na 1 minutę, wtedy efekt będzie widoczny. Jeżeli czas ustawimy na 23.58 i włączymy rejestrację, to w krótkim czasie będzie można zaobserwować zmianę daty.

Mając kilkuminutowe dane możemy je wysłać do terminala komputera PC poprzez RS i obejrzeć efekty rejestracji. Można ustawić tryb terminala "file mode" i zapisać dane, które mogą posłużyć do dalszej obróbki, jako statystyka lub zobrazowanie graficzne.

Ustawianie parametrów i działanie programu

Są dwa TRYBY pracy termorejestratora:

1- nieaktywny (normalny) termostat bada temperaturę i oczekuje na aktywację lub programowanie,
2- aktywny termostat bada i zapisuje temperaturę oraz czeka na dezaktywację

W obu przypadkach wyświetla co ok. 1.5s na przemian czas HH.MM i temperaturę pierwszego i drugiego czujnika.Jak wspomniano wcześniej układ posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Do poprawnej pracy należy wprowadzić dane początkowe. Ze względu na ograniczone możliwości wyświetlania wskaźników LED do oznaczeń parametrów stworzono dodatkowe mnemoniki z poszczególnych segmentów. Do programowania służą mikroprzełączniki 1..5.

Znaczenie mikroprzełączników jest następujące:

TRYB 1

1 - zmienia rodzaj ustawienia, począwszy od pierwszego wciśnięcia komunikaty:
"xx r" - ustawianie wartości roku w dacie (00..99) (+)
"xx n" - ustawianie wartości miesiąca w dacie (01..12) (+)
"xx d" - ustawianie wartości dnia w dacie (01..31) (+)
"xx h" - ustawianie wartości godzin (00..23) (+)
"xx u" - ustawianie wartości minut (00..59) (+)
"xx c" - zerowanie wartości sekund (00) (0)
"xx. i" - ustawianie wartości interwału (01..15) (+)
" xx -" lub "-xx -" (minus górny segment) - temp. czujnika nr 1 (-)
" xx _" lub "-xx _" (minus dolny segment) - temp. czujnika nr 2 (-)
3 - koniec ustawień i zapis wartości interwału do pamięci, data i czas nie są zapisywane do EEPROM, drugą funkcją jest wysłanie danych do portu RS, kiedy nie jesteśmy w ustawieniach
2 - zwiększa wartość
4 - zmniejsza wartość oznaczenia:
xx - zmieniana wartość
(+) - zmienia
(0) - zeruje
(-) - nie zmienia
5 - aktywacja rejestracji

TRYB 2

5 - dezaktywacja rejestracji
pozostałe przyciski nie wywołują reakcji
Przełączniki nie posiadają samopowtarzania. Menu jest przewijane. Wartości czasu uaktualniane są na bieżąco. Czas wyświetlany jest w formacie hh.mm (godziny, kropka, minuty). Temperatura wyświetlana jest w formacie:
" xx-" dodatnia lub 0 dla pierwszego czujnika
" xx_" dodatnia lub 0 dla drugiego czujnika
"-xx-" ujemna dla pierwszego czujnika
"-xx_" ujemna dla drugiego czujnika
"Exx-" przekroczenie zakresu +/- dla pierwszego czujnika
"Exx_" przekroczenie zakresu +/- dla drugiego czujnika
Ustawienia portu RS to 19200bps, 8, N, 1.
Format danych wysyłanych:
rrrr/mm/dd,hh:mm,T1=+24,T2=-26
rrrr/mm/dd,hh:mm,T1>+99,T2<-99
Temperatura =+xx dodatnia, = 00 zerowa, =-xx ujemna, >+xx większa niż, <-xx mniejsza niż.
Data w rzeczywistości składa się z dwóch ostatnich cyfr, a prefix "20" jest dopisywany domyślnie. Fabrycznie pamięci EEPROM nie zawierają żadnych danych. Należy pamiętać, że próba wysłania danych z takich pamięci nie powiedzie się. Należy dokonać przynajmniej raz rejestracji. Format danych jest w postaci tekstowej łatwej do dalszej obróbki.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 510
R2 - 510
R3 - 510
R4 - 510
R5 - 510
R6 - 510
R7 - 510
R8 - 510
R9 - 2,2k
R10 - 2,2k
R11 - 2,2k
R12 - 8,2k
R13 - 3,3k
R14 - 1,5k
R15 - 560
R16 - 4,7k
R17 - 4,7k

Kondensatory:
C1 - 100μF/16V
C2 - 330nF
C3 - 100nF
C4 - 100nF
C5 - 100nF
C6 - 100nF
C7 - 220μF/16V
C8 - 47μF/16V
C9 - 24pF
C10 - 24pF
C11 - 10μF/16V

Półprzewodniki:
TD1 - LM335
TD2 - LM335
W1 - WA
W2 - WA
W3 - WA
W4 - WA

Układy scalone:
U1 - ATMEGA8
U2 - 24C64
U3 - 7805

Inne:
L1 - 4,7μH
PR1 - CA6H 503 (50k)
PR2 - CA6H 503 (50k)
Q1 - 32,768kHz
Z1 - ARK2
S1 - SW1
S2 - SW1
S3 - SW1
S4 - SW1
S5 - SW1
J1 - PLS3
J2 - PLS3
RS - PLS2
podstawka DIL28
Płytka - 437-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Zestaw 436-K



Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

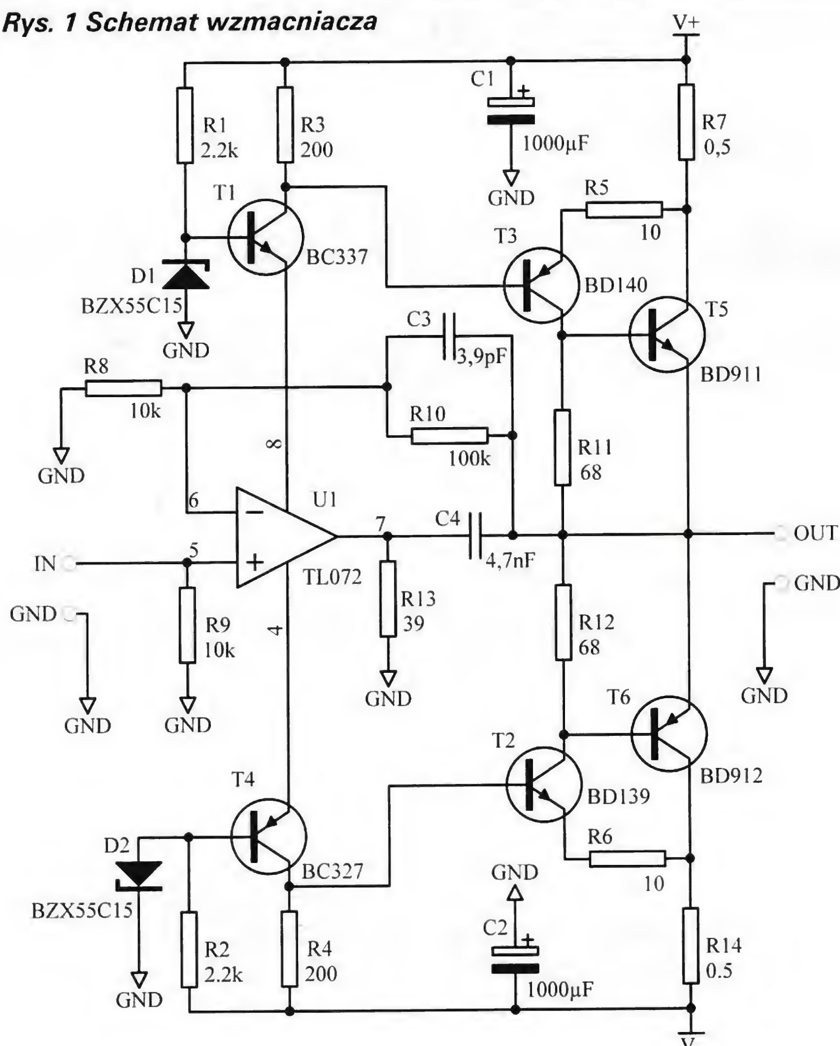
Na warsztacie elektronicznym konstruowane są różne urządzenia, których działanie oparte jest na właściwościach zmiennego prądu elektrycznego. Charakterystyczną cechą prądu zmiennego jest częstotliwość. Do budowy układów niezbędne jest gotowe źródło prądu. Najczęściej bywa nim generator funkcyjny. Fabryczne generatory i te konstruowane w oparciu o popularne schematy zamieszczane w czasopismach czy książkach o tej tematyce, najczęściej nie uwzględniają takich parametrów prądu zmiennego, jak wartość skoku napięcia i obciążalność (wydajność prądowa). Oznacza to, że źródło ma małą moc, która nie wystarcza do naszych celów. Z tą myślą postanowiliśmy zbudować dodatkowy wzmacniacz, który pozwoli ominąć tą przeszkodę.

Parametry układu
-napięcie zasilania: +/- 24V
-rezystancja obciążenia: 4..8 ohm
Parametry charakterystyczne (RMS, 8 Ω, sygnał sinus)
-pasmo przenoszenia (liniowe): 300kHz
-moc wyjściowa: 10W
-maksymalny skok napięcia: +/- 14V
-pobór prądu: ok. 0,7A

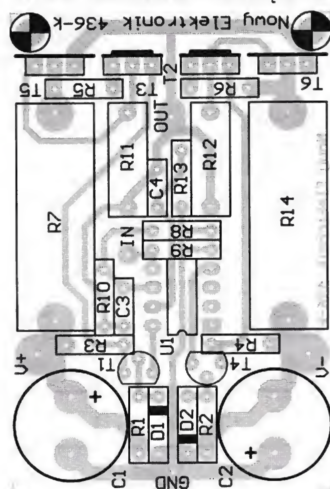
Budowa i działanie

Konstrukcja wzmacniacza oparta jest na schemacie książkowym. Założenia są takie, aby przy jak najmniejszej liczbie elementów oraz niewielkich rozmiarach uzyskać jak najlepsze parametry pracy. Podstawowym elementem naszego układu jest wzmacniacz operacyjny. W oryginale zastosowany był μA741. Zastąpiliśmy go lepszym i obecnie łatwo dostępnym układem TL072(U1). Zasilanie tego układu wynosi +/- 18V. Postanowiliśmy nie zasilać go napięciem maksymalnym, tylko zmniejszyliśmy je do +/- 15V. Zrealizowane jest to na diodach Zenera i rezystorach R1, D1 oraz R2, D2. Napięciem tym polaryzowane są dodatkowe tranzystory (T1 i T4) połączone z wyprowadzeniami zasilania układu scalonego. W ten sposób zabezpieczony jest układ i jednocześnie uniezależniony od napięć głównych. Tranzystory te dla napięcia stałego pracują jako wtórniki emiterowe. Wzmocnienie układu zrealizowane jest w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wartość jego wyznacza stosunek wartości rezystorów R10 i R8. Wynosi ono ok.10x. Kondensator C3 ogranicza odgórnie pasmo częstotliwości i zabezpiecza przed wzbudzaniem się. Kondensator C4 poprawia stabilność układu. Obciążeniem wyjścia układu jest rezystor R13. W kolektorach tranzystorów T1 i T4 znajdują się rezystory (R3 i R4). Podczas pracy, kiedy na wejściu wzmacniacza podajemy sygnał, zmienia się wartość poboru prądu, przez co tworzy się dzielnik, a spadki napięć na tych rezystorach wykorzystywane są do sterowania tranzystorów w stopniu mocy. Jest to nietypowy układ, gdzie kolejny stopień sterowany jest z wyprowadzeń zasilania wzmacniacza operacyjnego. Cały wzmacniacz pracuje w klasie "B". W stopniu mocy sygnał jest rozdzielony dla połówki dodatniej i ujemnej. Każda z nich wzmacniana jest przez dwa tranzystory przeciwnej polaryzacji. Takie rozwiązanie zostało zastosowane, aby uniknąć odwrócenia sygnału w fazie pomiędzy wejściem, a wyjściem wzmacniacza. Dla zastosowań akustycznych nie ma to większego znaczenia, ale do budowy układów i dokonywania pomiarów porównawczych ma. Nie skonstruowaliśmy wzmacniacza na elementach podanych w publikacjach, tylko zastosowaliśmy zamienniki o lepszych parametrach. Oryginalnie podane jest, że częstotliwość pasma liniowa jest do 30kHz. Badając nasz układ stwierdziliśmy, że po zmianach liniowość jego osiągana jest do ok. 300kHz. Przy zasilaniu całości napięciem +/- 24V i obciążeniu 8 ohm możemy uzyskać moc ok. 10W (RMS). Napięcie na wyjściu osiąga wartość ok. 14V (RMS)

Rys. 1 Schemat wzmacniacza



przy napięciu wejściowym ok. 1,2V (RMS), a wartość prądu ok. 0,71A (RMS). Dotyczy to sygnału typu sinus. Moc muzyczna będzie nieco większa. Można zastosować w stopniu mocy elementy o parametrach nieco większych, wtedy wzrośnie także moc układu. Zwiększając



Rys.2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

wartość napięcia zasilania można także uzyskać większą moc i większy skok napięcia na wyjściu.

Montaż i uruchomienie

W zasadzie niewielka liczba elementów czyni montaż na tyle prostym, że w krótkim czasie bez problemów nawet początkujący elektronik może go złożyć. Jest jednak kilka spraw, na które należy zwrócić uwagę. Podczas pracy w zależności od częstotliwości i pobieranej mocy, tranzystory w stopniu końcowym nagrzewają się. Mogą nagrzewać się także przy wyższych częstotliwościach bez obciążenia. Należy odprowadzać ciepło. Najlepiej przymocować do nich radiatory aluminiowe z blachy lub kształtowniki. Można umieścić je także na wspólnym radiatorze, pamiętając jednocześnie, aby były odizolowane galwanicznie, tzn. nie posiadały połączenia elektrycznego. Do tego celu używa się przekładek mikowych lub silikonowych. Dla zwiększenia przewodnictwa cieplnego można użyć smaru silikonowego pomiędzy przekładkami, a radiatorem i tranzystorami. Tranzystory zostały umieszczone w jednej linii tak, aby można było przymocować je do jednego radiatora. Najlepiej włożyć tranzystory w płytkę nie lutując ich, przyłożyć radiator, odmierzyć i zaznaczyć miejsca, w których mają znajdować się otwory, następnie wywiercić je i przymocować tranzystory. W płytce pod radiatorem znajdują się dodatkowe otwory służące do przymocowania go do płytki. Teraz można przylutować tranzystory. Na płytce znajduje się miejsce na kondensatory filtrujące napięcie zasilania. Mają one wartość 1000µF (C1 i C2). Chcąc pobierać większą moc, musimy zwiększyć ich wartość, szczególnie przy niskich częstotliwościach. Możemy dołączyć także dodatkowe kondensatory zewnętrzne. Ponieważ układ może pracować także jako wzmacniacz prądu stałego, na wejściu nie został zastosowany kondensator separujący, ani żaden układ zabezpieczający. Wprowadzają one dodatkowe zniekształcenia sygnału. Użytkownik sam musi zadbać o to we własnym zakresie, w zależności od potrzeb i zastosowania. Dodatkowo rezystorami R3 i R4 można regulować poziom zniekształceń sinusoidy, ale należy pamiętać, że zakres ten jest niewielki i należy kontrolować prąd spoczynkowy tranzystorów końcowych.

Punkt masy sygnału wejściowego i wyjściowego jest wspólny. Sygnał do wejścia należy doprowadzić przewodem ekranowanym, a ekran podłączyć do punktu masy. Wzmacniacz jest uniwersalny i można wykorzystywać go w różnych celach. Oto przykłady zastosowań: bufor do generatora funkcyjnego,

wzmacniacz do testowania torów akustycznych, dodatkowy przyrząd do zdejmowania charakterystyk częstotliwościowych filtrów, zwykły wzmacniacz akustyczny, regulator prędkości i kierunku obrotów silnika prądu stałego, wzmacniacz przetwornicy napięcia, wzmacniacz sygnałów odstraszających zwierzęta, przyrząd do testowania głośników i wiele innych.

Literatura

1. "Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych", Z.Kulka i M.Nadachowski, WNT 1986
2. "Wzmacniacze elektroakustyczne", M.Feszczuk, WKŁ 1982

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 2.2k
R2 - 2.2k
R3 - 200
R4 - 200
R5 - 10/0,25W
R6 - 10/0,25W
R7 - 0,5/5W
R8 - 10k
R9 - 10k
R10 - 100k
R11 - 68/1W
R12 - 68/1W
R13 - 39
R14 - 0.5/5W

Kondensatory:
C1 - 1000µF/25V
C2 - 1000µF/25V
C3 - 3,9pF
C4 - 4,7nF

Półprzewodniki:
D1 - BZX55C15
D2 - BZX55C15
T1 - BC337
T2 - BD139
T3 - BD140
T4 - BC327
T5 - BD911
T6 - BD912

Układy scalone:
U1 - TL072

Inne:
Płytka - 436-K

OVERSAMPLING czyli nadpróbkowanie w Bascom AVR

Jak sam tytuł artykułu wskazuje, temat dotyczy procesorów AVR firmy ATMEL. Większość z nich posiada na swoim pokładzie przynajmniej jeden przetwornik analogowo-cyfrowy. Stosuje się je w aplikacjach elektronicznych, w których niezbędny jest pomiar wartości analogowych. Rozdzielczość pomiaru jest zazwyczaj 10-bitów. W większości przypadków taka rozdzielczość jest wystarczająca. Zdarzają się jednak przypadki, kiedy dokładność ta jest zbyt mała. Co wtedy można zrobić? Istnieje specjalna technika w obróbce sygnałów analogowych zwana OVERSAMPLING, czyli nadpróbkowanie. Możliwe jest wtedy zwiększenie rozdzielczości, nawet do 16 bitów bez stosowania zewnętrznych dodatkowych przetworników.

Zwiększona rozdzielczość jest wytworzona sztucznie. Fizycznie pozostaje taka sama. Jak w każdej metodzie pomiaru i przetwarzania występują błędy wynikające z niedokładności działania samego urządzenia pomiarowego, w tym przypadku jest to przetwornik A/D.

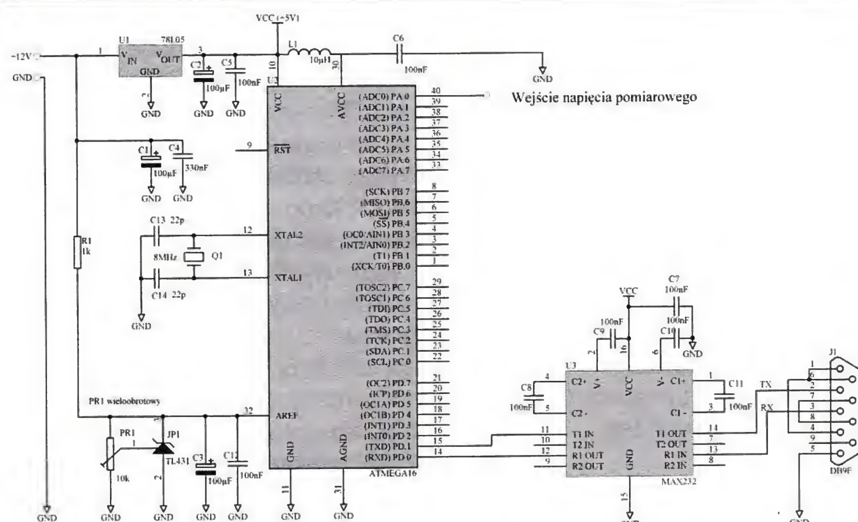
Te właściwości można więc wykorzystać. Temat jest trudny, ponieważ niewiele można znaleźć odpowiedniej literatury. Zazwyczaj jest ona w obcym języku. Tym niemniej postanowiliśmy poszukać. Udało nam się dotrzeć do dokumentacji firmy ATMEL, w której jest nieco informacji na ten temat i skorzystaliśmy z gotowego rozwiązania. Dobrze jest samemu zapoznać się z dokumentacją, którą można znaleźć na stronach internetowych, oto adresy:

AVR121: Enhancing ADC resolution by oversampling
http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc8003.pdf
AVR120: Characterization and Calibration of the ADC on an AVR
http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2559.pdf

Do tematu podeszliśmy bardziej praktycznie niż teoretycznie. Dlatego teorii na temat zjawiska nadpróbkowania będzie niewiele. W nocie aplikacyjnej AVR121 znajdują się dwa krótkie programy napisane w języku "C". Po przeanalizowaniu ich doszliśmy do pewnych wniosków i zaimplementowaliśmy je do języka Bascom. Kompilator Bascom'a nie posiada wszystkich odpowiedników procedur stałych i wywo-

Tabela 1. Szybkość nadpróbkowania ADC Clock = 200kHz

Rozdzielczość		Nadpróbkowanie	Przesunięcie w prawo	Wynik idealney	Idealne napięcie	Częstotliwość graniczna
bity	wolty					
10bit	5mV	brak	brak	brak	2,4658V	7600Hz
11bit	2,5mV	4x	1x	1012	2,4707V	1900Hz
12bit	1,22mV	16x	2x	2025	2,4719V	475Hz
13bit	610uV	64x	3x	4051	2,4725V	118Hz
14bit	300uV	128x	4x	8103	2,4728V	29Hz
15bit	150uV	1024x	5x	16206	2,4728V	7Hz
16bit	75uF	4096x	6x	32413	2,4729V	3Hz



łań, dlatego należało je zmienić. Stworzyliśmy krótki program szkieletowy dla procesora M16, który zawiera niezbędne ustawienia, aby można było zaobserwować efekt nadpróbkowania. Zanim opiszemy działanie programu, podamy kilka parametrów dotyczących tego zjawiska zaczerpniętych z w/w dokumentacji.
Jak widać w tabeli 1 metoda ta nie nadaje się do przetwarzania sygnałów o dużej częstotliwości, ale do pomiaru napięć stałych - owszem. Wielu hobbystów budując regulowany zasilacz stabilizowany sterowany i kontrolowany przy pomocy procesora, marzy aby osiągnąć rozdzielczość większą niż 10 bitów. Próbkując napięcie zmienne należy pamiętać, że istnieje coś takiego jak częstotliwość Nyquist'a i aby jego wartość była poprawnie odczytana, musi być zachowana zależność:
*F(Nyquist) > 2 * F(sygnału)*
F to częstotliwość
Przy zastosowaniu nadpróbkowania częstotliwość próbek musi być o wiele większa, dla każdego dodatkowego bitu rozdzielczości "n", sygnał musi być nadpróbkowany 4 razy.
*F(oversampling) = 4(do potęgi "n") *F(Nyquist)*
F to częstotliwość
Zalecana częstotliwość nadpróbkowania powinna zawierać się w granicach 50kHz...200kHz. Tyle czasu zajmuje odczyt i konwersja wartości w przetworniku. Należy pamiętać, że występują tu także takie zjawiska jak szumy, błąd przesunięcia, czyli offsetu, poziom wzmocnienia, nieliniowość wzmacniacza i wiele innych. Aby osiągnąć precyzyjne pomiary należy uwzględnić te parametry dla konkretnego układu i konkretnego egzemplarza procesora. Dodatkowe informacje na ten temat można uzyskać przeglądając dokumentację:
Cygnal Application Note AN018. "Improving ADC Resolution by Oversampling and Averaging"
http://www.daqchina.net/daqchina/circuit/adpro.pdf
Texas Instruments Europe "Oversampling Techniques using the TMS320C24x Family"
http://www-s.ti.com/sc/psheets/spra461/spra461.pdf

Program

Opis zastosowanych zmiennych, procedur i innych parametrów znajduje się w komentarzach w pliku źródłowym, tym niemniej należy wyjaśnić kilka zagadnień. Jak wspomniano program ten jest tylko szkieletem. Odczytuje wartość napięcia przez przetwornik, dokonuje oversamplingu, przelicza wartość próbek na wartość napięcia i umieszcza wartości w odpowiednich zmiennych. Pozostałą część programu musi napisać programista sam, w zależności od tego, co ma procesor wykonywać. Do praktycznego przetestowania działania programu niezbędny jest układ elektroniczny, schemat zamieszczony jest na rysunku. Należy wybrać także odpowiedni procesor. Musi on zawierać przetwornik A/D 10-bitowy i najlepiej sprzętowy RS. Musi mieć odpowiednio dużo pamięci FLASH. Może to być mega8 lub mega16.
W naszym przypadku zastosowaliśmy ATMEGA16. Posiada on 16384B rozmiar FLASH, z czego nasz program zajmuje 2700B.
Procedura "Oversampled()" została napisana jako uniwersalna dla rozszerzenia od 11 do 16 bitów rozdzielczości. W odpowiednie miejsca zostały ulokowane zmienne do przeliczeń. Podając wartość "Type_sampling = xx" gdzie xx oznacza wartość bitów od 11 do 16 powodujemy, że procedura "Sel_stype()" ustawia wartości automatycznie. Chcąc zmniejszyć zajętość pamięci, jeżeli interesuje nas tylko jedna rozdzielczość, można zamiast zmiennych wstawić konkretne wartości pobierając je z procedury "Sel_stype()" oraz usunąć niewykorzystane zmienne i samą procedurę.
Przetwornik A/D pracuje w przerwaniu. Parametry rejestrów obsługi przetwornika ustawia procedura "Init_adc()". Włącza przetwornik A/D , włącza przerwanie przetwornika A/D , ustawia preskaler na 64, włącza autowyzwalanie, napięcie referencyjne ustawia na zewnętrzne. Źródło Vref wewnętrzne nie jest dość stabilne i nie zawsze posiada znaną wartość. Należy zastosować źródło zewnętrzne stabilne np. TL431 lub LM335 o wartości 5V. W linii kodu, gdzie znajduje się tekst:
*"Vin=Vin*4.920 'Vref = 4.910"*
zamiast wartości 4.920 należy wpisać zmierzoną wartość napięcia referencyjnego z taką samą dokładnością. Wartość napięcia referencyjnego ustalamy potencjometrem PR1. Dobrze jest zastosować potencjometr wieloobrotowy precyzyjny. Napięcie zasilania procesora VCC i AVCC powinny być stabilizowane, a dodatkowo AVCC powinno być filtrowane. Realizuje to dławik L1 i kondensator C6. Kanał przetwornika to ADC(0). Do tego kanału podłączamy napięcie mierzone. Wartość napięcia powinna być znana np. zmierzona jakimś miernikiem, abyśmy mogli porównać ją ze wskazaniami odczytanymi z procesora np. bateria węglowo- cynkowa.
Wartość napięcia mierzonego nie powinna przekraczać 5V. Program przerwania przyporządkowany jest w linii "On Adc Adcinterrupt". Do odczytu wartości przetwornika Bascom posiada funkcję "GETADC(channel)", ale nie we wszystkich wersjach kompilatora jest ona uniwersalna i nie czyta warto-

ści ze wzmocnieniem, dlatego w programie przerwania napisaliśmy kilka linii programu, które odczytują dane bezpośrednio z rejestrów ADCL i ADCH. Należy pamiętać o tym, że niewłaściwe jest stosowanie innych przerwań w trakcie pracy przetwornika. Wysyłanie danych przez RS nie może być jako standardowe "Print", ponieważ Bascom automatycznie inicjuje TIMER1, który wywołuje przerwanie cały czas z prędkością $BAUD. Należy wykorzystać sprzętowy RS. Do pomocy mogą posłużyć następujące linie kodu:

```
'-------------------------------------------
' Procedura inicjacji Uart
' 19.2kbps, 8mhz Cpu-clk, włączony Transmitter, 8 bitów danych, 1 bit stopu,
' brak parzystości, transmisja 8 bitów młodszych, tryb binarny - wysyła bajt
Sub Init_uart()
Ubrrl = 25 '25 = 19.2kbps, 12 = 38.4kbps
Ucsrb.txen = 1
Ucsrc.usbs = 0
End Sub
'-------------------------------------------
'Procedura wysyłania bajtu przez RS
'oczekuje aż bufor transmisji jest pusty i wysyła dane
Dim X_Data as Byte
'dopisać do zmiennych globalnych
Sub Send()
Do
Loop Until Ucsra.udre = 1
'sprawdza bufor transmisji 1=pusty
Udr = X_Data 'wyślij bajt
End Sub
'-------------------------------------------
```

Procedura "Init_uart()" ustawia parametry transmisji RS i wywoływana jest raz przed pętlą główną, a procedura "Send()" wysyła bajt i wywoływana jest za każdym razem. Wartość do wysłania należy umieścić w zmiennej "X_Data" przed wywołaniem. Teraz bez obawy możemy obserwować dane np. na emulatorze terminala w PC. Oczywiście, aby dane nasze były zrozumiałe, należy wartości zmiennych "Vin" - napięcie mierzone zamienić na wartość STRING i każdy znak wysłać osobno jako "ASC()", Accumulator i Xadc należy zdziesiątkować i wysłać jako wartość [bajt + 48]. Pomiędzy wynikami można wysłać "spacje" dla przejrzystości. W liniach programu:

*Accumulator = Accumulator + Offset_error '.... (69 * Max_sample) / 64*
*Accumulator = Accumulator * 0.9993'kompensacja wartości błędu wzmocnienia...*

Zmieniając wartości Offset_error i 0.9993 możemy dostroić przetwornik do optimum.

Po jakimś czasie prób i błędów możemy dojść do wprawy, a kiedy jesteśmy pewni, że program działa poprawnie, możemy skonstruować nasz nowy układ elektroniczny.

```
'OVERSAMPLING - nadpróbkowanie
'Kompilator : Bascom -avr Library V 1.11.8.1
'rozmiar FLASH dla ATmega16 16384b
'zajętość FLASH dla tego fragmentu kodu 16% = 2700 bajtów
'generator zewnętrzny 8Mhz    1111:CKSEL=111X External Crystal/Resonator High Frequency

$regfile = "M16DEF.DAT"
$crystal = 8000000

'Zmienne Globalne
Dim Accumulator As Single
'akumulator 10-bitowych próbek
Dim Samples As Word
'licznik 10-bitowych próbek
Dim Xadc As Word
'wartość 10-bitowa przetwornika A/D
Dim Lowbyte As Byte
'młodszy bajt ADC
Dim Type_sampling As Byte
'Typ samplingu 11..16 bitów
Dim Max_sample As Word
'ilość nadpróbek
Dim Offset_error As Word
'błąd ofsetu-przesunięcia pomiaru
Dim Xfact As Byte
'wartość skalownika
Dim Xfact_2 As Byte
'wartość zokrąglenia
Dim Divider As Word
'dzielnik

Dim Vin As Single
'wartość napięcia po przeliczeniu Type_sampling -bitów
Dim Temp As Word
'zmienna pomocnicza typu word
Dim Templong As Long
'zmienna pomocnicza typu long

'Prototypy procedur
Declare Sub Init_adc()
'ustawienia parametrów pracy przetwornika A/D
Declare Sub Sel_stype()
'wybór typu samplingu 11..16 bitów oraz przeliczenie wartości
Declare Sub Oversampled()
'właściwa procedura nadpróbkowania

On Adc Adcinterrupt
'przyporządkowanie wektorowi przerwania A/D procedury
Enable Interrupts
'właczenie systemu przerwań
Disable Adc
'wyłączenie przerwania ADC
'-------------------------------------------
'Zerowanie zmiennych i wybór typu samplowania 11..16 bitów
Accumulator = 0
Samples = 0
Vin = 0
Temp = 0
Templong = 0
Lowbyte = 0
Type_sampling = 12                    'wartość przykładowa
Call Sel_stype()
'-------------------------------------------
'PĘTLA GŁÓWNA
'-------------------------------------------
Call Init_adc()
Do
' własne linie kodu
'..........
 If Samples > Max_sample Then Call Oversampled()
'..........
' własne linie kodu
'..........
Loop
'-------------------------------------------
'KONIEC PĘTLI GŁÓWNEJ
'-------------------------------------------
'-------------------------------------------
'PODPROGRAMY
'-------------------------------------------
'Włącza przetwornik A/D , Włącza przerwanie przetwornika A/D
'Adc clock = sysClk / 64 = 125khz , Włącza autowyzwalanie
'Aref = Vref - zewnątrzne źródło napięcia referencyjnego
Sub Init_adc()
Adcsra.aden = 1
'1 = włącz ADC
Adcsra.adie = 1
'1 = włącz przerwanie
Adcsra.adsc = 1
'1 = start przetwarzania
Adcsra.adate = 1
'1 = włącz autowyzwalanie
'Wybór preskalera dla przetwornika
Adcsra.adps2 = 1
'sysClk / 64
Adcsra.adps1 = 1
'sysClk / 64
Adcsra.adps0 = 0
'sysClk / 64
'Wybór źródła napiecia referencyjnego
Admux.refs1 = 0
'Aref , zewnątrzne źródło napięcia
Admux.refs0 = 0
'Aref , zewnątrzne źródło napięcia
Enable Adc
'włączenie przerwania ADC
End Sub
'Kompensacja błędów , skalowanie wyników , zaokrąglenie, obliczenia nadpróbkowania
Sub Oversampled()
Disable Adc
'wyłączenie przerwania ADC

Accumulator = Accumulator + Offset_error
'kompensacja wartości błędu przesunięcia = (69 * Max_sample) / 64
Accumulator = Accumulator * 0.9993
'kompensacja wartości błędu wzmocnienia wzmacniacza wejściowego A/D

Templong = Int(accumulator)
'wartość kontrolna zaokrąglenia
Temp = Templong Mod Xfact

Accumulator = Accumulator / Xfact
'skalowanie wynuiku akumulatora

If Temp >= Xfact_2 Then
Accumulator = Accumulator + 1
'zaokrąglenie
 End If
Vin = Accumulator / Divider
'obliczenie wartości napięcia po przeliczeniu Type_sampling -bitów
Vin = Vin * 4.920
'Vref = 4.910

Samples = 0
Accumulator = 0

Enable Adc
'włączenie przerwania ADC
End Sub
'-------------------------------------------
Sub Sel_stype()
Select Case Type_sampling
Case 11 :
Xfact = 2
Max_sample = 4
Divider = 2048
Case 12 :
Xfact = 4
Max_sample = 16
Divider = 4096
Case 13 :
Xfact = 8
Max_sample = 64
Divider = 8192
Case 14 :
Xfact = 16
Max_sample = 256
Divider = 16384
Case 15 :
Xfact = 32
Max_sample = 1024
Divider = 32768
Case 16 :
Xfact = 64
Max_sample = 4096
Divider = 65535
End Select
Templong = 69 * Max_sample
Templong = Templong / 64
Offset_error = Templong
'kompensacja wartości błędu przesunięcia = (69 * Max_sample) / 64
Xfact_2 = Xfact / 2
'ustaw wartość zaokrąglacza
Decr Max_sample
'ustaw ilość probek zakres (0..ilość próbek-1)
End Sub
'-------------------------------------------
'Procedura przerwania A/D
Adcinterrupt:
Lowbyte = Adcl
'najpierw odczytaj młodszą część rejestru A/D do Lowbyte
Xadc = Adch
'następnie odczytaj starszą część rejestru A/D do Xadc
Shift Xadc , Left , 8
'przesun wartość Xadc o 8-bitów
Xadc = Xadc + Lowbyte
'dodaj Lowbyte do Xadc
Accumulator = Accumulator + Xadc
'sumuj wartości Xadc
Incr Samples
'zwiększ wartość licznika próbek
Return
'-------------------------------------------
End
```

Prosty nadajnik telewizji kolorowej

Zestaw 007-K



Nie ma chyba takiego elektronika, który by nie marzył o zbudowaniu nadajnika TV. Dla tych wszystkich i nie tylko, prezentujemy właśnie taki nadajnik. Jest to układ o prostej budowie i niezbyt trudnym uruchomieniu.

Prostota układu prezentowanego nadajnika telewizyjnego w porównaniu do jakości i zasięgu jego działania, pozwala mi określić ten układ, jako wyjątkowo udany. Zawierający niewielką liczbę (w większości powszechnie dostępnych) elementów, nie jest ani kosztowny, ani bardzo pracochłonny do wykonania. Jest z pewnością łatwiejszy do uruchomienia, niż najprostszy odbiornik AM. Prezentowany nadajnik telewizyjny przeznaczony jest do domowego zastosowania z optymalnym napięciem zasilania 15V. Ponieważ pracuje poprawnie od 11,5V, może być zasilany z akumulatora samochodowego, stając się pożytecznym na polu namiotowym, działce ogrodowej itp. Układ wymaga podłączenia sygnałów AUDIO i VIDEO niskiej częstotliwości pochodzących z magnetowidu, tunera telewizji satelitarnej, kamery lub innych podobnych źródeł.

Zasięg użytkowy nadajnika z rozłożoną w pełni anteną (40cm) i podobną po stronie OTVC wynosi 15-20m, jednak dokładne próby pozwoliły uzyskać następujące rezultaty:

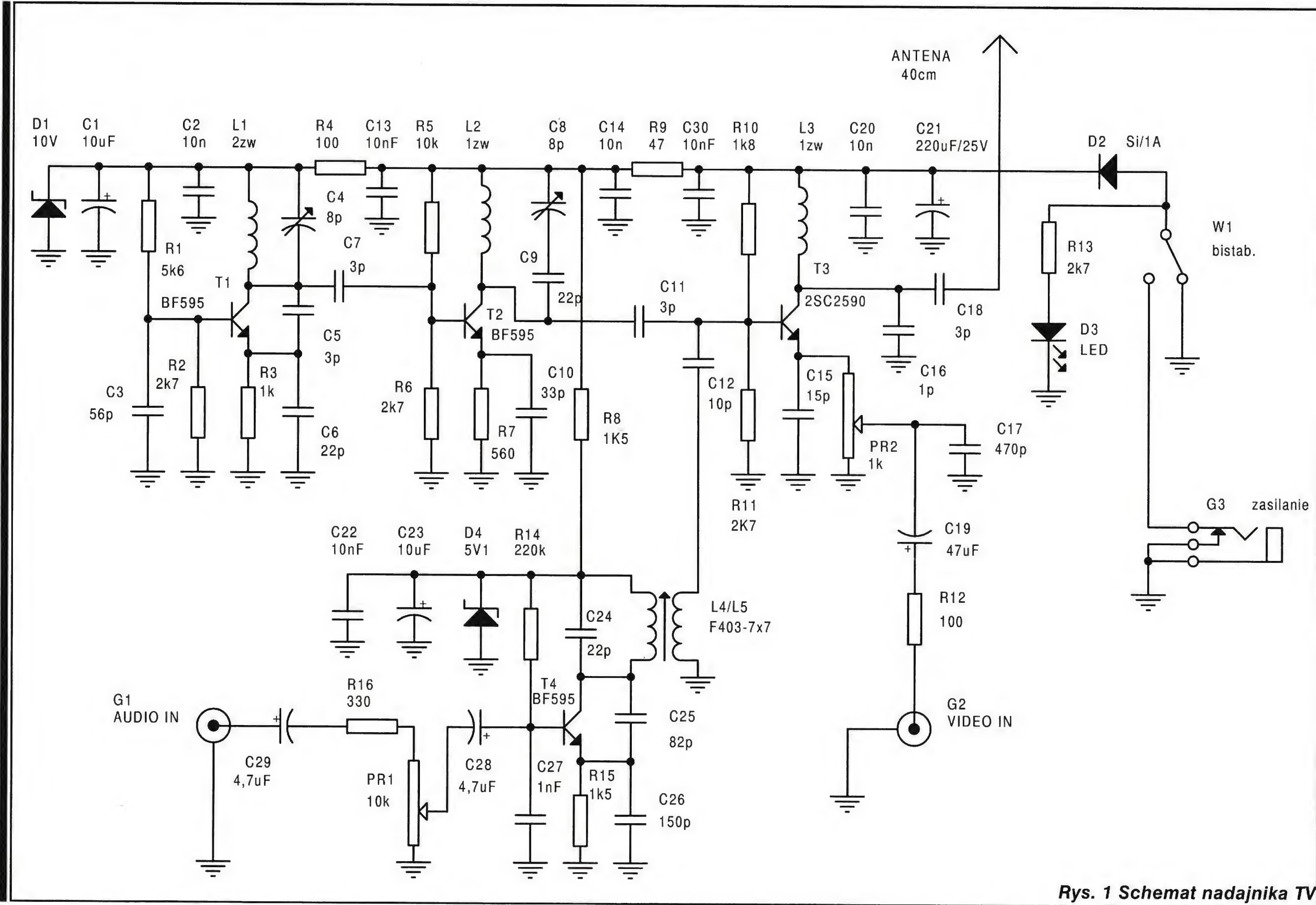
- do około 20m - jakość transmisji wizji i fonii porównywalna z połączeniem kablowym, co oznacza czysty obraz kolorowy umożliwiający ustawienie w OTVC silnego kontrastu i znacznego nasycenia kolorów.
- do około 30m - jakość transmisji wizji obrazu kolorowego wymaga zmniejszenia ustawienia kontrastu i nasycenia kolorów w OTVC z powodu zauważalnego śnieżenia toru chrominancji. Dobra jakość odbioru obrazu czarno-białego. Jakość fonii dobra j/w. Duża zależność jakości obrazu od położenia anten i zmiany przedmiotów i osób na drodze transmisji.
- do około 40m - możliwy odbiór czarno-biały przy odpowiednio dobranym położeniu anten. Mogą występować towarzyszące pogorszonej jakości obrazu szumy toru fonii.

Przy zastosowaniu wieloelementowych, pokojowych anten kierunkowych ustawionych do odbioru polaryzacji pionowej można wydłużyć zasięg transmisji w poszczególnych przedziałach do 30%.

Układ jest prosty do wykonania i powtarzalny pod względem parametrów. Nie wymaga posiadania specjalistycznej aparatury pomiarowej, bo za taką będzie częściowo służył nasz odbiornik telewizyjny z dołączoną lokalną anteną pionową o długości do 50m. Konstrukcja układu wymaga jednak stosowania przynajmniej dobrych jakościowo materiałów i podzespołów. Z uwagi na pracę z częstotliwością około 600MHz, powinny być stosowane laminaty z włókna szklano-epoksydowego, małogabarytowe ceramiczne kondensatory i trymery oraz tranzystory zgodne z opisem. Obwody indukcyjne powinny być wykonane z zachowaniem wymiarów i kształtem zgodnym z opisem.

Konstrukcja i opis działania

Dla znacznego uproszczenia i obniżenia kosztów oraz z uwagi na małą moc urządzenia, generator sterujący wykonany został jako jednotranzystorowy oscylator LC. Generator produkuje sygnał o częstotliwości od 235MHz do około 295MHz, co stanowi 1/2 docelowej częstotliwości nadajnika, pozwalając pokrywać pasmo w zakresie od kanału 21 do kanału 35. Zakres pracy generatora zależy zgrubnie od elementów stałych otoczenia AT, a dokładniej od geometrii L1 i ustawienia C4. Zastosowano w tym i kolejnym stopniu dobry i niedrogi tranzystor BF595 o częstotliwości granicznej 1,1GHz. Możliwe jest stosowanie w stopniu genera-



Rys. 1 Schemat nadajnika TV

tora tranzystorów o częstotliwości granicznej 400MHz, ale szybsze tranzystory cechuje mała wartość pojemności złączowych, co skutecznie zmniejsza oddziaływanie zmian punktu pracy tranzystora na częstotliwość oscylatora na nim wykonanego. Zasilanie stopnia generatora stabilizuje napięciowo dioda D1. Kolejny stopień toru sygnałowego stanowi wzmacniacz powielający. Wstępny punkt pracy tranzystora T2 uwarunkowany wartościami rezystorów R5 i R6 został ulokowany w dolnej części zakresu liniowej pracy. Duża amplituda sygnału o wartości około 2Vpp przekazywana poprzez silne sprzężenie C7 z oscylatora wymusza pracę stopnia w zakresie nieliniowej charakterystyki T2. To celowe rozwiązanie pozwala wydzielić drugą harmoniczną w obwodzie L2 , C8 i tak częstotliwość w zakresie od 470MHz do około 590MHz podąża poprzez C11 do stopnia modulowanego amplitudowo wzmacniacza w.cz. z tranzystorem T3. Najlepsze rezultaty uzyskano z elementem 2SC2570 przeznaczonym do pracy w stopniach sterujących wzmacniaczy zakresu UHF. Nie gorsze rezultaty uzyskamy stosując podobny parametrycznie BF595 również w tym stopniu, chociaż z uwagi na mniejsze dopuszczalne napięcie Uce, istnieje ryzyko uszkodzenia przy pracy z napięciem zasilania nadajnika nieznacznie wyższym niż 15V. Obwód rezonansowy wzmacniacza jest silnie sprzężony z anteną i ma łagodną charakterystykę rezonansową. Jest to pożyteczne, ponieważ ułatwia modulację amplitudy fali nośnej szerokopasmowym sygnałem wizyjnym, którego najistotniejsze elementy sięgają 5MHz, a dalej jest jeszcze nośna fonii, zestrojona w/g standardu na 6,5MHz.

Sygnał modulacyjny z wejścia VIDEO wykorzystywany jest bez wzmacniania do bezpośredniej modulacji emiterowej. W obwodzie emitera T3 część składowa prądu w.cz. przepływa przez kondensator C15, zapewniając określony, stały poziom sygnału o częstotliwości nośnej Fo, który musi występować w sygnale TV. Pozostała większa część prądu w.cz. wpływa do końcówki PR2 i przez zależny od ustawień odcinek rezystancji zmierza do suwaka, gdzie C17 zamyka go silnie do masy. Spadek napięcia na pozostałym poniżej odcinku PR2 wynika ze składowej stałej prądu emitera T3. Wartość C17 nie jest jednak na tyle duża, aby blokować sygnał wizji. Na odcinku rezystancji PR2 od suwaka do masy zachodzi sumowanie z prądem sygnału wizji płynącym z wejścia G2. Wypadkowy chwilowy spadek napięcia na rezystancji PR2 decyduje o wzmocnieniu stopnia i mocy wyjściowej w antenie. Stosowana w naszym systemie polaryzacja ujemna oznacza, że elementowi obrazu o mniejszej luminacji towarzyszy nadawanie większej mocy sygnału w.cz. A maksymalna moc przypada na impulsy synchronizacji obrazu. Proporcje mocy są bardzo ważne. Ich pogorszenie zmniejsza zasięg przyspieszając proces zrywania synchronizacji. Nowoczesne odbiorniki TV radzą sobie znacznie lepiej z jej utrzymaniem, starsze bardzo słabo. Do ustawiania tych proporcji służy właśnie PR2. W górnym położeniu suwaka PR2 napięcie składowej sygnału wizji jest maksymalne i daje maksymalną głębokość modulacji AM. Oznacza to, że zwiększenie mocy wyjściowej stopnia końcowego poprzez podwyższenie napięcia zasilania układu, spowoduje wzrost składowej stałej prądu emitera T3, osłabiając wynik oddziaływania sygnału modulacyjnego wizji. Modulacja będzie zbyt płytka i sygnał pomimo większej mocy będzie dla OTV nieczytelny, nawet z bliskiej odległości.

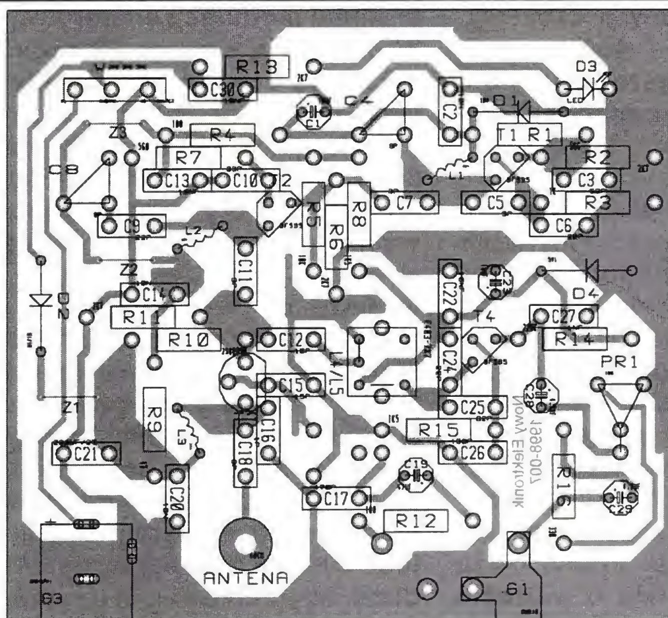
Kondensator C17 kształtuje charakterystykę fazową modulacji. Graniczną impedancją obciążenia wyjścia VIDEO jest 75ohm. Rezystor R12 o wartości 100 stanowi zabezpieczenie dla źródła sygnału.

Montaż i uruchomienie

Konstrukcja nie jest szczególnie "upakowana", jednak najlepiej rozpocząć montaż od elementów najniżej położonych. Jako ostatnie powinny być montowane gniazda, wyłącznik, dioda D3, obwód L4 oraz cewki L2 i L3. Poprawnie zmontowany układ powinien pobierać nie więcej niż 54mA, a typowo 52mA przy zasilaniu napięciem 15V. Należy sprawdzić napięcie w stabilizowanych diodami punktach zasilania. W celu dokonania pomiaru napięć na elektrodach tranzystorów konieczne jest zatrzymanie oscylatora głównego oraz fonii. W innym przypadku uzyskane z pomiarów wartości napięć będą mało sensowne. Obecność sygnału w.cz. o znacznym poziomie, powoduje anomalie pomiarowe, zwłaszcza w przypadku najpowszechniejszych, wysokoomowych multimetrów cyfrowych. Blokady pracy generatorów bez zmiany stałoprądowych punktów pracy tranzystorów, dokonujemy skutecznie łącząc kolektory T1 oraz T4 pojemnościami 47nF do najbliższej masy, po stronie druku.

Podobieństwo z danymi na schemacie w granicach 0,2V, to bardzo dobry wynik. Duże różnice przekraczające 20% mogą wynikać z błędów montażu lub wad elementów przeważnie biernych. Usuwamy już blokujące pracę oscylatorów kondensatory 47nF i odłączamy wszelkie przewody pomiarowe od punktów układu. Montujemy antenę nadawczą, która w zastępstwie może mieć tylko 10cm. Jeżeli mamy do dyspozycji częstościomierz cyfrowy o paśmie minimum

300MHz lub oscyloskop dobrej klasy, dołączamy jego sondę do bazy T2. W ten sposób minimalnie obciążamy generator reaktancją sondy i mierzymy jego częstotliwość Fgen.=1/2Fo. Regulując trymerem (plastykowym pokrętłem) lokalizujemy zakres częstotliwości pracy. Zmian dokonujemy precyzyjnie ściskając lub rozszerzając cewkę L1. Jeżeli nie dysponujemy w/w przyrządami, uruchamiamy blisko położony (około 4m) OTV i ustawiamy wolne miejsce możliwe daleko od zajętych kanałów, ale nie wyżej niż na 35 kanale. Szukamy trymerem reakcji w postaci zaciemnienia ekranu, a jeżeli to nie daje rezultatów, zmieniamy wymiary L1. Teraz dołączamy sygnały fonii i wizji, położenia PR1 i PR2 powinny dostarczać maksymalne sygnały do układu. Dostrajamy precyzyjnie OTVC. Jeżeli uzyskamy obraz, poprawiamy jego jakość trymerem C8 oraz rezystorem PR1. Strojenie fonii dokonujemy kręcąc rdzeniem L4/L5 i elementem PR1.



Rys.2 Schemat rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

Konstrukcja cewek

Cewki L1, L2 i L3 są powietrzne, wykonane z drutu DNE 0,6mm. L1 posiada 2 i 3/4 zwoju nawijane na pręcie o średnicy 3mm w prawą stronę patrząc od strony przyrastających zwojów. Należy ją rozciągnąć dla uzyskania 1mm odstępów między zwojami i wlutować w płytkę w osi wyznaczonej elementami C4, C6. L2 oraz L3 mają 1 i 1/4 zwoju wykonanego na pręcie o średnicy 6mm. Są nawijane również w prawą stronę i rozciągnięte do 2mm odstępów między zwojami. Powinny być wlutowane: L2 - zwojem równolegle do Z1, natomiast L3 zwojem równolegle do R9. Cewki obwodu L4/L5 to może być bardzo łatwa sprawa, jeżeli zastosujemy gotowy filtr 403 z typu 7x7mm lub podobny z koniecznością doboru C24. Można go wykonać na karkasie od filtrów serii 400 z wannowym rdzeniem ferrytowym. Stosujemy drut DNE 0,1mm, L4 zawiera 25 zwojów. Uzwojenia L5 nawijamy układając równomiernie 10 zwojów na powierzchni L4.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 5,6k
R2 - 2,7k
R3 - 1k
R4 - 100
R5 - 10k
R6 - 2,7k
R7 - 560
R8 - 1,5k
R9 - 47
R10 - 1,8k
R11 - 2,7k
R12 - 100
R13 - 2,7k
R14 - 220k
R15 - 1,5k
R16 -330
PR1 - 10k
PR2 - 1k

Kondensatory:
C1 - 10µF
C2 - 10nF
C3 - 56pF
C4 - 8pF (trymer)
C5 - 3pF
C6 - 22pF
C7 - 3pF
C8 - 8pF (trymer)
C9 - 22pF
C10 - 33pF
C11 - 3pF
C12 - 10pF
C13 - 10nF
C14 - 10nF
C15 - 15pF
C16 - 1pF
C17 - 470pF
C18 - 3pF
C19 - 47µF
C20 - 10nF
C21 - 220µF/25V
C22 - 10nF
C23 - 10µF
C24 - 22pF
C25 - 82pF
C26 - 150pF
C27 - 1nF
C28 - 4,7µF
C29 - 4,7µF
C30 - 10pF

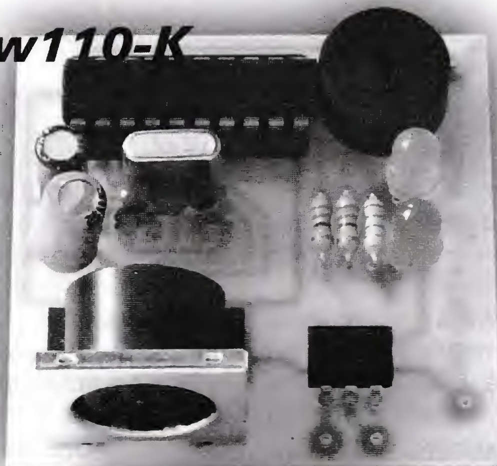
Cewki:
L1 - patrz tekst
L2 - patrz tekst
L3 - patrz tekst
L4 - patrz tekst
L5 - patrz tekst

Półprzewodniki:
D1 - BZX55C10V
D2 - BYP401/50
D3 - LED
D4 - BZX55C5V1

Inne
G1, G2 - jedno podwójne gniazdo CINCH
G3 - gniazdo zasilające
Płytka 007-K

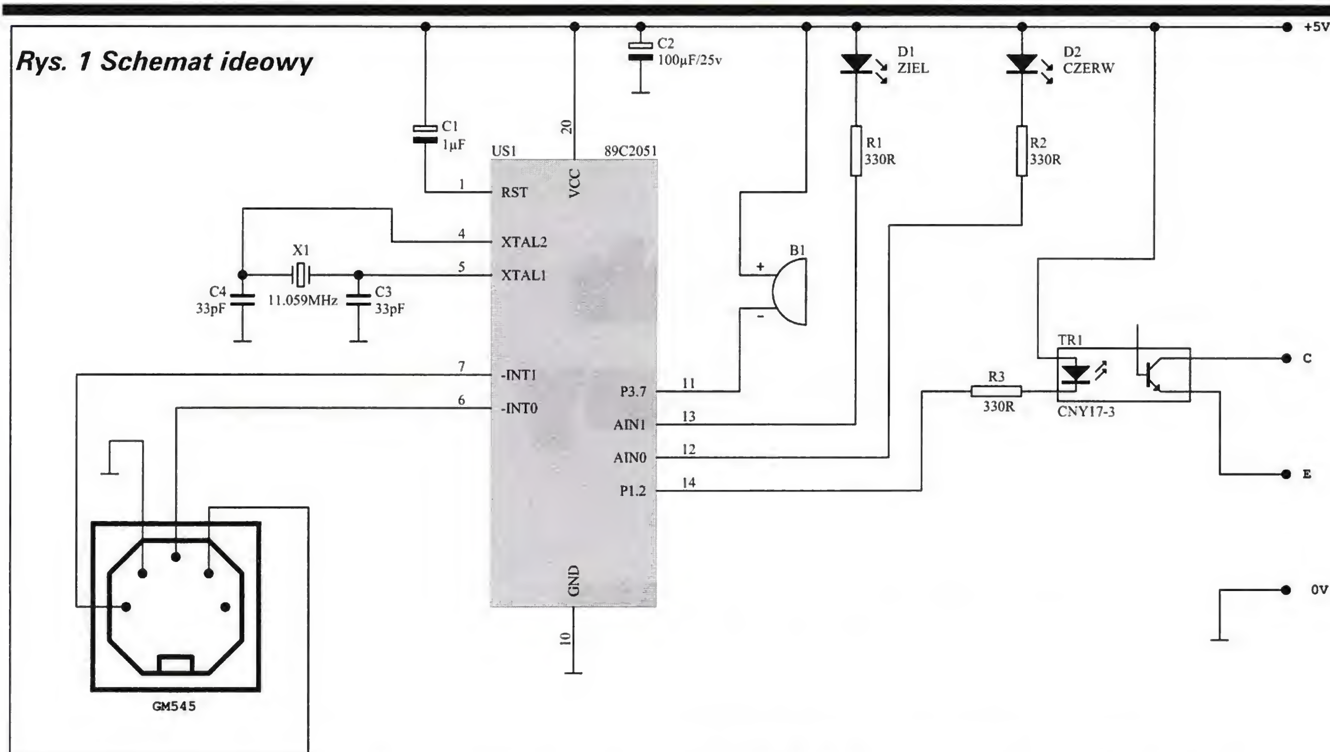
Generator sygnałów Morse'a - lub automatyczny klucz telegraficzny

Zestaw110-K



Proponowany układ może się przydać każdemu, kto uważa, że łączność z modulacją CW jest jak śpiew tenora operowego - dla melomana.

W dobie internetu i techniki satelitarnej, łączność krótkofalowa z modulacją CW utraciła swoją pozycję lidera na rynku łączności amatorskiej. W ubiegłym wieku tradycyjna łączność krótkofalowa była jedynym sposobem nawiązania łączności międzykontynentalnej przez radioamatorów. Obecnie tylko prawdziwi zapaleńcy sportu krótkofalarskiego posługują się tą metodą porozumiewania. Warto przypomnieć, że na paśmie 40m pracując "morsem" i mając do dyspozycji moc rzędu 2W można nawiązać dwustronną łączność z Ameryką lub Australią, no oczywiście nie codziennie. Najbardziej podniecające w tej zabawie jest to, że nigdy nie wiadomo kto odpowie na nasze zawołanie CQ i czy tym razem może będzie to jakaś bardzo odległa stacja. Posługiwanie się alfabetem Morse`a nie jest rzeczą trudną i może ją opanować każdy, komu nie nadepnął słoń na ucho. Niniejszy artykuł przedstawia urządzenie służące do nauki odbierania znaków Morse`a. Dodatkowo jest ono wyposażone w wyjście umożliwiające sterowanie nadajnikiem krótkofalowym. Generator Morse'a zbudowany jest ze sterownika mikroprocesorowego współpracującego z klawiaturą komputerową. Obecnie klawiaturę komputerową można już kupić za 20 zł, co oznacza, że nie opłaca się jej robić domowym sposobem. Zanim opiszę działanie sterownika mikroprocesorowego, przedstawię trochę informacji na temat działania standardowej klawiatury komputera klasy IBM PC. Wszystkie klawiatury komputerowe są wyposażone w mikrokontroler odpowiedzialny za jej poprawną pracę. Mikrokontroler jednoukładowy nadzoruje siatkę połączeń X i Y, w węzłach której umieszczone są klawisze. Układ nadzoruje odpowiednio często stan tej siatki, wysyłając kolejno impulsy wszystkimi liniami X i badając, czy nie pojawiły się na którejś z linii Y. Informacja o stanie klawiatury jest przekazywana do komputera w formie szeregowego strumienia danych. Dane przesyłane są w sposób synchroniczny. Oznacza to, że wykorzystywane są dwa przewody do transmisji danych. Jednym przewodem jest przekazywany sygnał synchronizacji (sygnał zegarowy), a drugim dane. Ramka danych ma stałą budowę i zawiera jeden bit startu, osiem bitów danych, jeden bit kontroli nieparzystości i jeden bit stopu. Bit startu ma zawsze wartość zero, a bit stopu jest zawsze jedynką. Przewód połączeniowy do klawiatury jest pięciożyłowy. Oprócz linii danych i zegara, klawiatura ma jeszcze linie zasilania +5V, linie masy i linie sygnału RESET. Linia resetu nie jest powszechnie wykorzystywana. Komunikacja z klawiaturą może być dwukierunkowa, tzn. że klawiatura wysyła dane do komputera o numerze naciśniętego klawisza, ale również może odbierać rozkazy sterujące pracą diod świe-



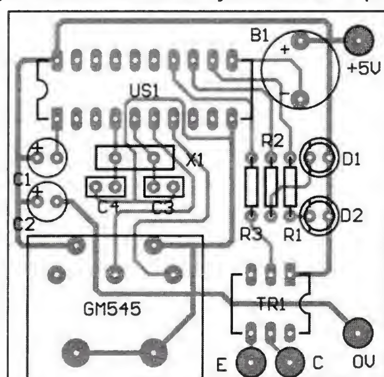
Rys. 1 Schemat ideowy

cących, rozkazy określające prędkość repetycji itp. Każdemu klawiszowi na klawiaturze przyporządkowana jest na stałe liczba zwana kodem klawisza. Naciśnięcie klawisza powoduje wysłanie do komputera tzw. kodu naciśniętego klawisza. Kod ten mieści się w całości w jedenastobitowej ramce. Jeżeli użytkownik zwolni klawisz, to klawiatura wysyła do komputera tzw. kod zwolnienia klawisza, który jest identyczny z kodem naciśnięcia klawisza plus dodatkowo ustawiony bit 7. Ze względu na potrzebę kompatybilności klawiatur w dół, dodatkowe klawisze w nowych klawiaturach obsługiwane są w sposób odmienny od wyżej opisywanego. Ponieważ generator Morse`a nie korzysta z tych klawiszy, więc nie będziemy opisywać sposobu ich pracy.

Tabela1 Znaki i odpowiadające im kody Morse`a.

A	•—	T	—
B	—•••	U	••—
C	—•—•	W	•——
D	—••	X	—••—
E	•	Y	—•——
F	••—•	Z	——••
G	——•	0	—————
H	••••	1	•————
I	••	2	••———
J	•———	3	•••——
K	—•—	4	••••—
L	•—••	5	•••••
M	——	6	—••••
N	—•	7	——•••
O	———	8	———••
P	•——•	9	————•
Q	——•—	!	——••——
R	•—•	,	——••——
S	•••	.	•—•—•—
V	•••—	?	••——••

Układ sterownika generatora Morse'a zbudowany jest na mikrokontrolerze 89C2051 firmy ATMEL. Jego zadanie polega na odbiorze danych wysyłanych z klawiatury i odpowiednio do naciśniętego przycisku - generowaniu sygnału Morse'a. Sygnały z klawiatury doprowadzone są do wejść INT0 i INT1. Do wejścia INT1 doprowadzony jest sygnał synchronizujący, a do wejścia INT0 doprowadzony jest sygnał danych. Wystąpienie opadającego zbocza na wejściu INT1 powoduje zapamiętanie stanu wejścia INT0. Po naciśnięciu przycisku klawiatura wysyła jedenaście impulsów synchronizujących. Mikroprocesor generatora ignoruje bit 1, 10, 11. Przesyłane bity od 2 do 9 są zapisywane po kolei i tworzą bajt, który jednoznacznie identyfikuje naciśnięty klawisz. Mikroprocesor w odpowiedzi na odebrany bajt danych, generuje ciąg impulsów sterujących pracą buzzera B1, diody świecącej D2 i transoptora TR1. Dioda świecąca D1 obrazuje prędkość nadawania znaków.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów napłytce drukowanej (skala 1:1)

Obsługa generatora jest bardzo prosta, bo polega na naciskaniu przycisków na klawiaturze. Nowy znak nie zostanie przyjęty do wysłania przed zakończeniem wysyłania znaku poprzedniego. Regulacja prędkości wysyłania znaków odbywa się za pośrednictwem klawiszy minus, plus i enter znajdujących się w obszarze klawiatury numerycznej. Klawisz plus zwiększa prędkość nadawania, klawisz minus zmniejsza prędkość nadawania, natomiast klawisz enter ustawia optymalną prędkość nadawania.

Przyjęto następujące zasady przy nadawaniu znaków:

- znak kreski powinien trwać trzy długości kropki
- odstęp pomiędzy kreskami i kropkami powinien być równy czasowi trwania kropki
- odstęp pomiędzy literami w jednym słowie lub innymi znakami powinien trwać tyle, co trwa jedna kreska
- pomiędzy dwoma wyrazami odstęp nie powinien być krótszy od czasu trwania pięciu kropek.

Do sterowania nadajnikiem służy transoptor TR1. Kolektor i emiter tranzystora transoptora jest wyprowadzony na zewnątrz. Podłączenie do nadajnika należy opracować i wykonać samodzielnie. Tranzystor transoptora nie należy obciążać prądem IC większym od 50mA przy napięciu UCE nie większym od 24V. Tranzystor ten jest nasycony podczas nadawania znaków. Generator Morse'a powinien być zasilany napięciem 5V. Pobór prądu nie przekracza 20mA wraz z klawiaturą. Na zakończenie życzymy udanej zabawy i szybkich wyników w nauce alfabetu Morse'a.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 330R
R2 - 330R
R3 - 330R

Kondensatory:
C1 - 1µF/25V
C2 - 100µF/25V
C3 - 33pF
C4 - 33pF

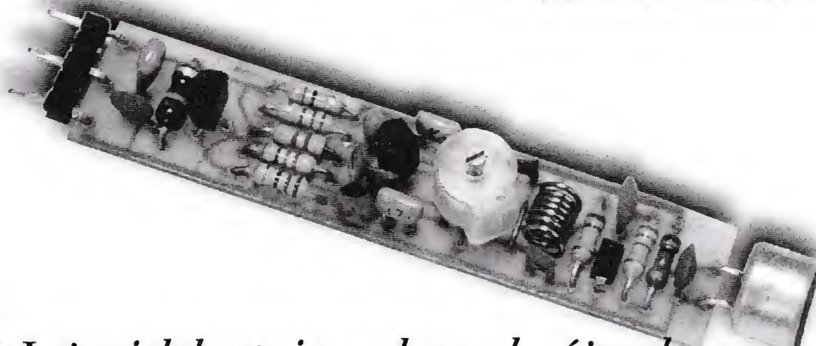
Półprzewodniki:
D1 - LED 3G
D2 - LED 3R
TR1 - CNY17-3

Układy scalone:
US1 - 89C2051 zaprogramowany

Inne:
X1 - 11,059MHz
Gniazdo - GM545
B1 - Buzzer
Płytka 110-K

Mininadajnik - mikrofon z modulacją „True FM"

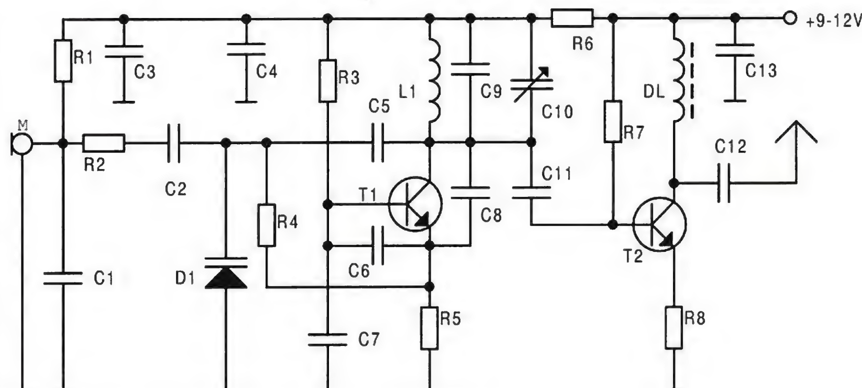
Zestaw 008-K



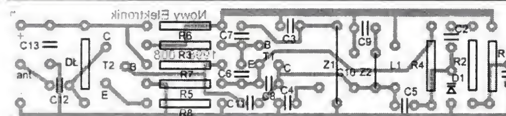
Już wielokrotnie na łamach różnych czasopism były publikowane mininadajniki, mikrofony bezprzewodowe i inne tego typu urządzenia. Jednak ten projekt jest jedynym z nielicznych rozwiązań z prawdziwą modulacją FM.

Układ nie jest najprostszym i najmniejszym nadajnikiem spośród publikowanych już w innych mediach lub wykonanych we własnym zakresie. Opisywany nadajnik ma jednak wiele istotnych zalet uzyskanych drogą minimalnej rozbudowy układowej. Przede wszystkim wykluczono stosowanie rozwiązania powielanego w prostych nadajnikach, a polegającego na uzyskiwaniu modulacji FM drogą pośrednią, poprzez modulację punktu pracy tranzystora w generatorze w.cz., który jest zazwyczaj jedynym elementem aktywnym całego nadajnika. W naszym układzie postanowiono zrealizować następujące zasady :

- zastosowanie czystej modulacji częstotliwości zapewniającej efektywne widmo sygnału o modulacji FM
- zapewnienie prostej, ale skutecznej separacji anteny celem



Rys. 1 Schemat nadajnika - mikrofonu



Rys. 2 Schemat rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

zmniejszenia jej wpływu na obwód rezonansowy generatora Sposoby i możliwości zrealizowania powyższych wymagań w prezentowanym mininadajniku zostaną przybliżone w dalszej części, a teraz dla wyjaśnienia ich celowości - kilka zdań o zjawiskach nadajników jednotranzystorowych z modulacją punktu pracy generatora. Pojemności złączowe tranzystora są jednymi z elementów tworzących parametry obwodu rezonansowego LC decydującego o częstotliwości drgań. Zjawisko zmiany pojemności złączowych tranzystora jest naturalnie związane ze zmianami prądu w jego obwodach roboczych w praktycznym układzie generacyjnym, od którego wymagane jest dodatkowo emitownie znacznej mocy.

Rozwiązanie z modulacją punktu pracy tranzystora, którą realizuje się najczęściej w obwodzie bazy, pozwala uzyskać znaczną dewiację częstotliwości [2(delta)F] przy nieomal bezpośrednim dołączeniu przetwornika elektretowego, a nawet dynamicznego, co jest korzystne pod względem stosunku sygnału do szumu oraz dynamiki. Korzyści tego rozwiązania są jednak bardziej potencjalne niż praktyczne. Modulacja punktu pracy tranzystora generacyjnego wywołuje zmiany amplitudy generowanych drgań. Pasożytnicza w tym przypadku modulacja AM osiąga znaczną głębokość - kilkudziesięciu procent, którą są zdolne wyeliminować tylko odbiorniki UKF FM średniej i wyższej klasy, przy odpowiednio dużym poziomie sygnału antenowego. Nieefektywny rodzaj modulacji oznacza w praktyce skrócenie zasięgu działania mikrofonu, pomimo emitowania stosunkowo znacznej mocy przez nadajnik.

Kolejnym problemem w nadajniku jednostopniowym nadającym mu charakter generatora mocy jest kompromis w sprzęganiu anteny. Najczęściej z obwodem rezonansowym oscylatora. Nie ma sposobu na jednoczesne silne sprzężenie generatora tego typu z anteną bez wpływu na stabilność jego częstotliwości i widmo sygnału. Zwłaszcza w przypadku urządzeń przenośnych. Antena stanowi bardzo zmienne obciążenie o charakterze LC. Praktycznie stosowane jest bardzo słabe sprzężenie pojemnościowe o wartościach od 0,2pF do 2pF dla pasma UKF poniżej 120 MHz. Słabe sprzężenie nie pozwala na przekazanie antenie więcej niż kilkunastu procent mocy, która w danych warunkach zasilania mogłaby wytworzyć generator w.cz. Zastosowany w naszym nadajniku generator jest modulowany częstotliwościowo przez zmianę pojemności tworzącej parametry obwodu rezonansowego oscylatora. Dioda D1 pojemnościowa jest elementem wykonawczym sterowanym napięciowo przez sygnał z mikrofonu elektretowego. Zastosowana dioda typu BB141 ma dobrą liniowość w zakresie niskich napięć polaryzacji, ale może być zastąpiona popularną BB105. Bazowe warunki pracy diody ustala składowa stała napięcia emitera T1. Napięcie w tym punkcie jest stabilizowane przez automatyczne funkcjonowanie ujemnego sprzężenia zwrotnego. Napięcie polaryzacji warikapu poniżej 3V pozwala korzystać z bardziej stromego przedziału charakterystyki pojemnościowo-napięciowej diody. W tym zakresie liniowość wspomnianej charakterystyki jest gorsza, ale przy modulacji ma zastosowanie jej bardzo krótki odcinek. Docierający do katody D1 sygnał m.cz. osiąga amplitudę kilkudziesięciu miliwoltów. Zmiany pojemności D1 pomimo ograniczenia pojemnością C5 pozwalają uzyskać dewiację około 150 kHz . Słabo sprzężony stopień z tranzystorem T2 bardzo skutecznie separuje obwód antenowy od generatora, a jednocześnie rekompensuje straconą w tym procesie moc. Ponieważ możliwość przestrajania generatora w zakresie od 62MHz do 76MHz i prostota konstrukcji przenośnej anteny (25cm lub 50cm przewodu) utrudnia stosowanie filtru antenowego, zastosowano stopień wzmacniacza w silnej klasie „A" ze znacznym ujemnym sprzężeniem zwrotnym dla składowej w.cz. w obwodzie emitera. Takie warunki pracy nie są super oszczędne energetycznie, ale pozwalają utrzymywać amplitudę wzmacnianego sygnału radiowego w zakresie liniowej pracy tranzystora T2, nie pogarszając widma sygnału z oscylatora. Mikrofon jest przeznaczony do użytku domowego, jako trzymany w ręku, w celu transmisji mowy na odległość do kilkunastu metrów. Dobre rezultaty daje okrycie czoła wkładki elektretowej warstwą gąbki, filcu, sukna lub waty przed podmuchami powietrza z ust, wywołującymi przesterowanie. Inne, mniej zacne zastosowania nie były przewidywane w procesie projektowania.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 10k
R2 - 33k
R3 - 33k
R4 - 220k
R5 - 330
R6 - 47
R7 - 47k
R8 - 22

Kondensatory:
C1 - 180pF
C12 - 180pF
C2 - 100nF
C3 - 47nF
C4 - 47nF
C13 - 47nF
C5 - 12pF
C8 - 12pF
C6 - 22pF
C9 - 22pF
C7 - 1nF
C10 - max 12pF (trymer)
C11 - 3,3pF

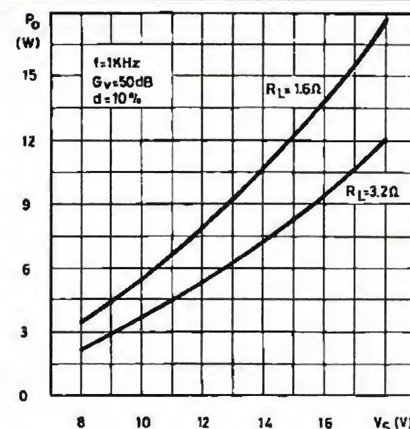
Półprzewodniki:
T1 - BF241
T2 - 2N2222
D1 - BB141 lub BB105

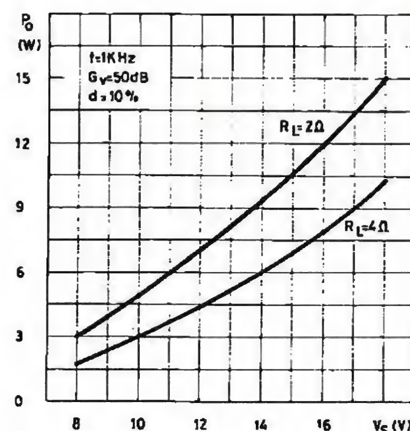
Inne:
cewka - 7 zwojów drutu DNE f0,6mm na trzpieniu f3,5mm po wlutowaniu rozciągnąć o 30% tzn. do 6mm długości
dławik - 18μH

Miniaturowa końcówka mocy 10+10W

Zestaw 122-K

Przy uruchamianiu i testowaniu układów audio niejednokrotnie potrzebny jest prosty, a zarazem tani wzmacniacz mocy. Idealnie do tego nadaje się układ scalony firmy TDA2004. Jest to podwójny wzmacniacz mocy 10+10W. Oczywiście proponowany wzmacniacz możemy zastosować jako końcówkę mocy w budowanym przez siebie wzmacniaczu lub jako dodatkowy wzmacniacz samochodowy.

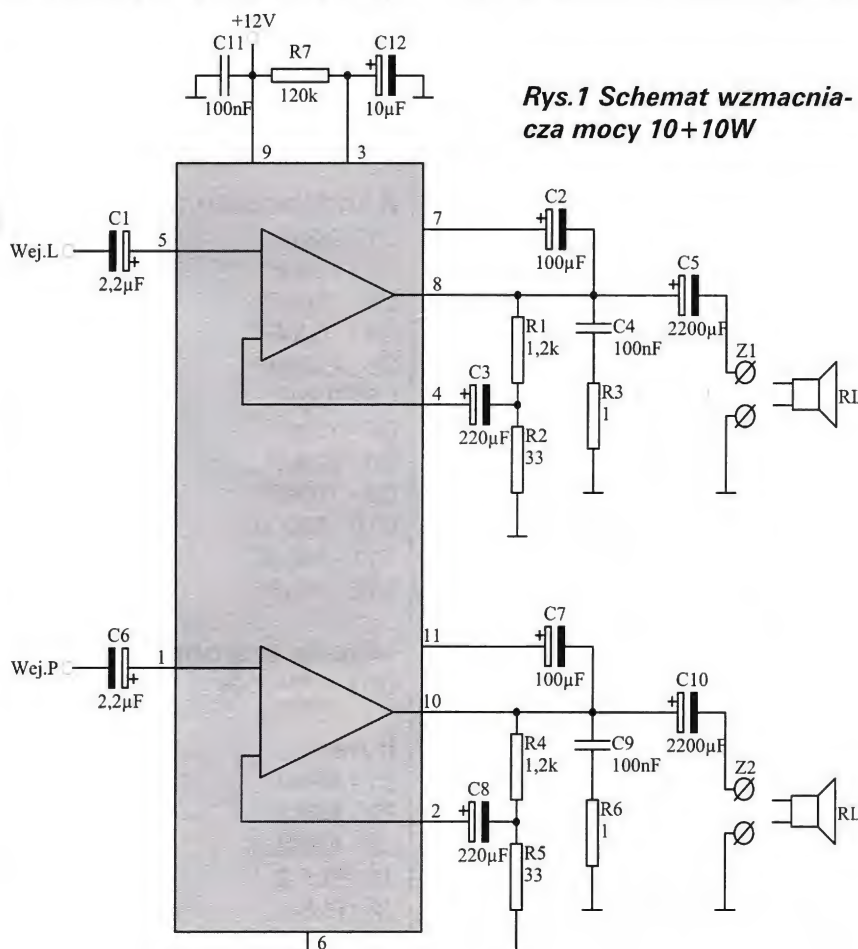




Schemat wzmacniacza został zamieszczony na rys. 1. Jak widać układ nie należy do skomplikowanych, a co za tym idzie może go wykonać nawet początkujący elektronik. Głównym, a zarazem jedynym układem scalonym, jaki potrzebujemy do budowy miniaturowej końcówki mocy, jest TDA2004 produkcji SGS-THOMSON MICROELECTRONICS. TDA2004 został opracowany w 1995r. Jednak w prasie technicznej nie doczekał się zbyt wielu aplikacji, mimo że charakteryzuje się niezłymi parametrami i stosunkowo niską ceną. TDA2004 zawiera w sobie dwa wzmacniacze o mocy wyjściowej 10W pracujące w klasie B. Moc znamionową 10W można osiągnąć przy impedancji głośników 1,6W. Podstawowe parametry układu zostały zamieszczone w tabeli 1. Natomiast na rys. 2 możemy zobaczyć moc wyjściową wzmacniacza w funkcji napięcia zasilania.

Montaż i uruchomienie

W zasadzie montaż i uruchomienie wzmacniacza nie wymaga specjalnego opisu. Dla przypomnienia podamy, iż montaż rozpoczynamy

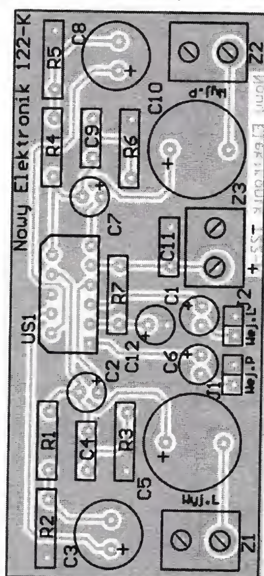


Rys.1 Schemat wzmacniacza mocy 10+10W

Tabela 1

Symbol	Parametry	Przy	Min	Typ.	Max	Jed.
V_s	Napięcie zasilania		8		18	V
I_d	Pobór prądu w stanie spoczynku	V_s=14,4V V_s=13,2V		65 62	120 120	mA mA
P_O	Moc wyjściowa (każdy kanał)	f=1kHz, d=10% V_s=14,4V, R_L=4om V_s=14,4V, R_L=3,2om V_s=14,4V, R_L=2om V_s=14,4V, R_L1,6om V_s=13,2V, R_L=3,2om V_s=13,2V, R_L1,64om V_s=16V, R_L=2om	6 7 9 10 6 9	6,5 8 10 11 6,5 10 12		W W W W W W W
V_I	Napięcie wejściowe		300			mV
R_I	Rezystancja wejściowa	F=1kHz	70	200		kom
f_L	Dolna częstotliwość graniczna	R_L=4om R_L=3,2om R_L=2om R_L=1,6om			35 50 40 55	Hz Hz Hz Hz
f_H	Górna częstotliwość graniczna	R_L=od 1,3om do 4om	15			kHz
d	Zniekształcenia	f=1kHz V_s=14,4V, R_L=4om, do 50mW do 4W V_s=14,4V, R_L=2om, od 50mW do 6W V_s=13,2V, R_L=3,2om, od 50mW do 3W V_s=13,2V, R_L1,64om, od 50mW do 6W		0,2 0,3 0,2 0,3	1 1 1 1	% % % %

od sprawdzenia jakości płytki drukowanej. Następnie wkładamy zgodnie z rys. 3 i lutujemy wszystkie rezystory, kondensatory i złącza. Sprawdzamy, czy nie popełniliśmy gdzieś błędu. Jeżeli nie, to przystępujemy do wlutowania US1. Uruchomienie układu sprowadza się do podłączenia głośników i napięcia zasilania. Wartość napięcia zasilania uzależniona jest od tego, jaką moc chcemy uzyskać na wyjściu naszego wzmacniacza (patrz rys.2). Następnie do wejścia doprowadzamy sygnał (z generatora lub przedwzmacniacza) o amplitudzie nie mniejszej niż 300mV. Jeżeli dysponujemy amperomierzem, możemy sprawdzić, jaki prąd spoczynkowy pobiera nasz wzmacniacz. Amperomierz powinien wskazywać maksymalnie 120mA przy napięciu zasilania 14,4V.



Rys.3 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

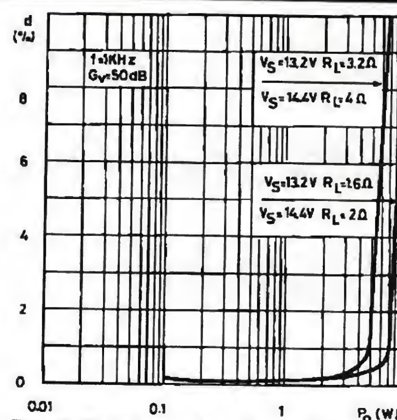
Spis elementów

Rezystory:
R1 - 1,2k
R2 - 33
R3 - 1
R4 - 1,2k
R5 - 33
R6 - 1
R7 - 120k

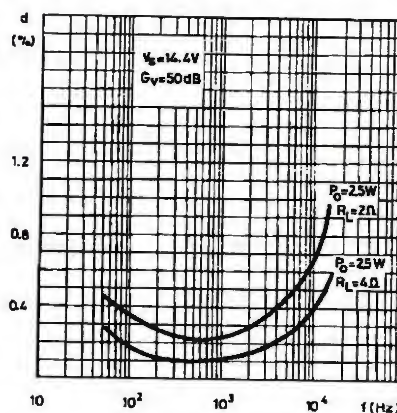
Kondensatory:
C1 - 2,2μF
C2 - 100μF
C3 - 220μF
C4 - 100nF
C5 - 2200μF
C6 - 2,2μF
C7 - 100μF
C8 - 220μF
C9 - 100nF
C10 - 2200μF
C11 - 100nF
C12 - 10μF

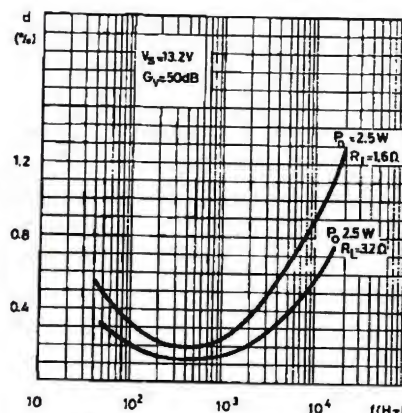
Układy scalone:
US1 - TDA2004

Inne:
Z1 - ARK2
Z2 - ARK2
Z3 - ARK2
J1 - PLS-2
J2 - PLS-2
Płytka - 122-K

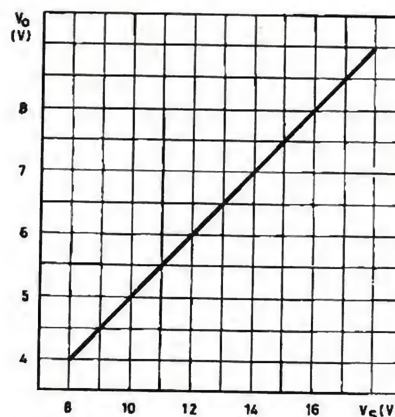


Rys.4 Zniekształcenia w funkcji mocy wyjściowej



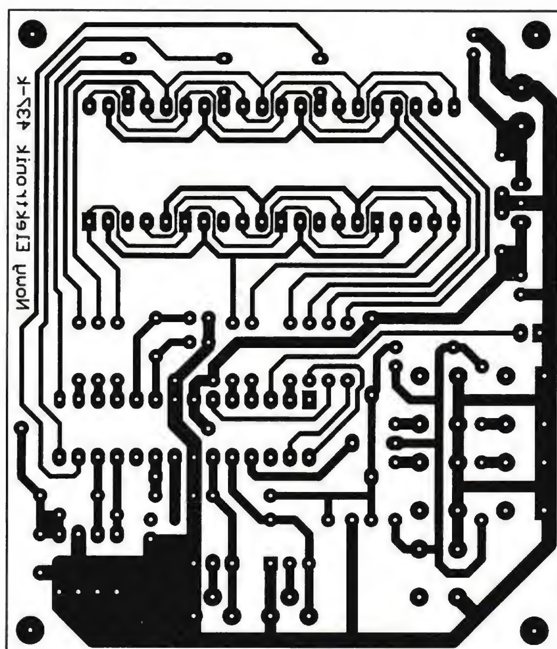


Rys.5 Zniekształcenia w funkcji częstotliwości przy różnym obciążeniu

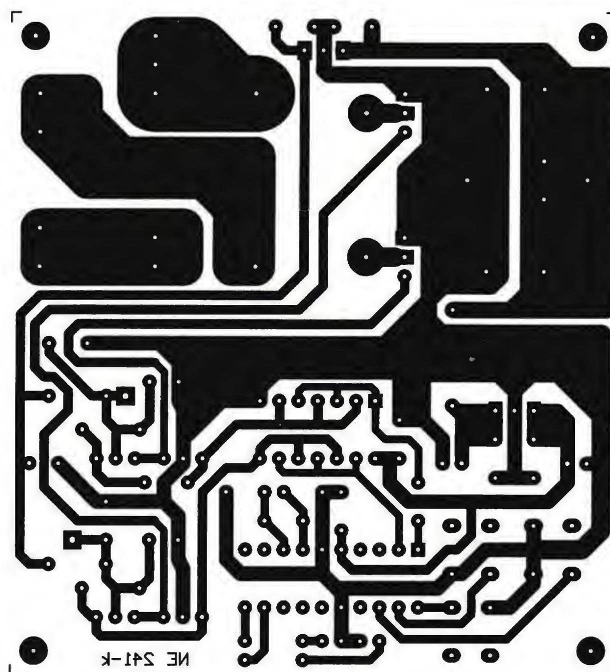


Rys.6 Napięcie wyjściowe w funkcji napięcia zasilania

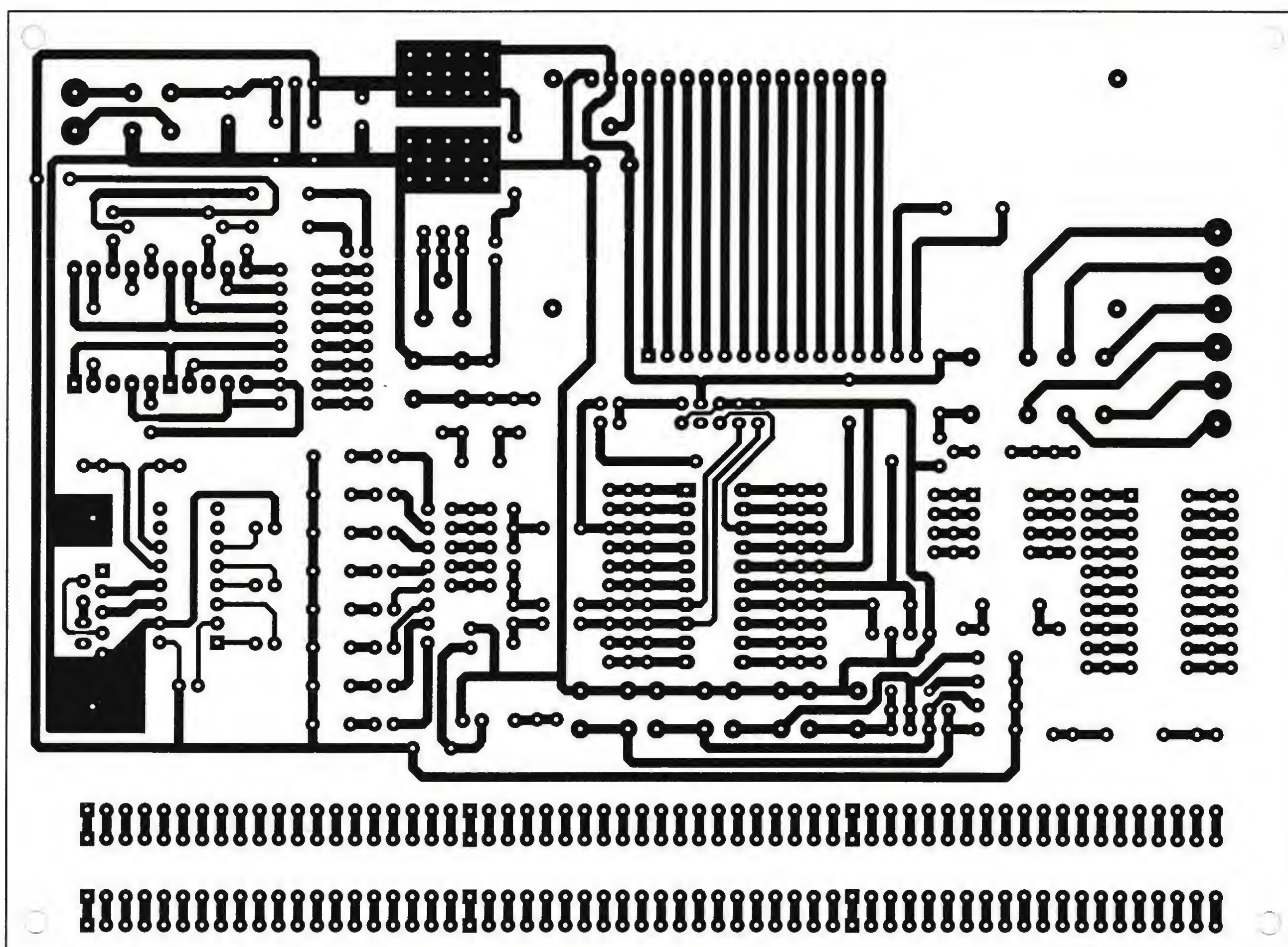
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



(437-K) Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

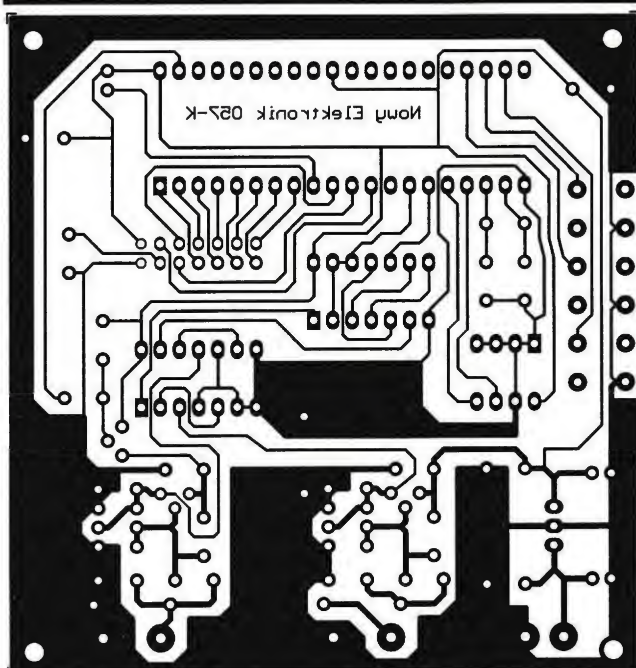


(241-K) Nagrzewnica indukcyjna

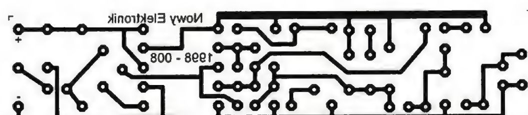


(523-k) Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite

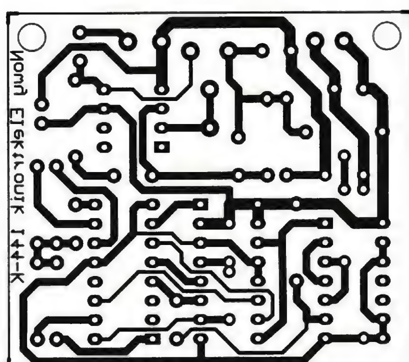
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



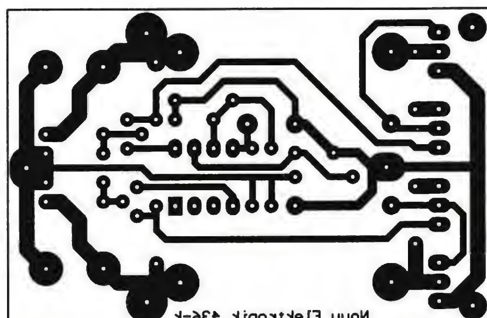
(057-K) Mikroprocesorowy miernik LC



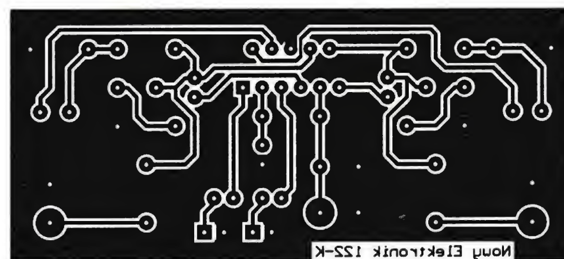
(008-K) Mininadajnik - mikrofon z modulacją „True FM"



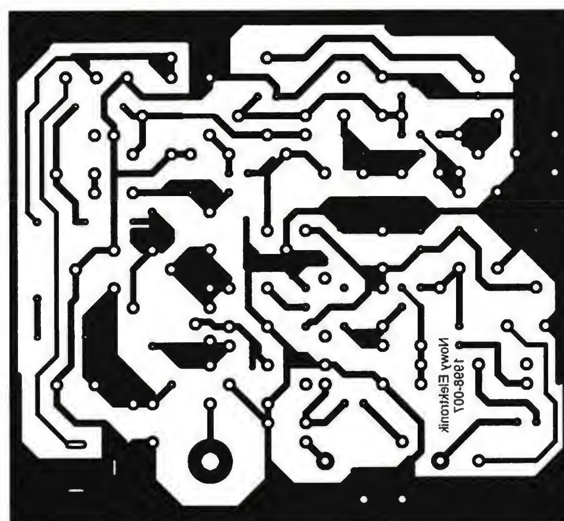
(144-K) Strach na krety



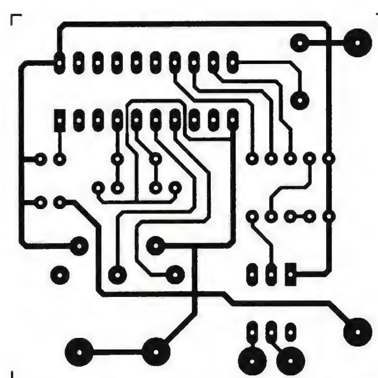
(436-K) Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego



(122-K) Miniaturowa końcówka mocy 10+10W



(007-K) Prosty nadajnik telewizji kolorowej

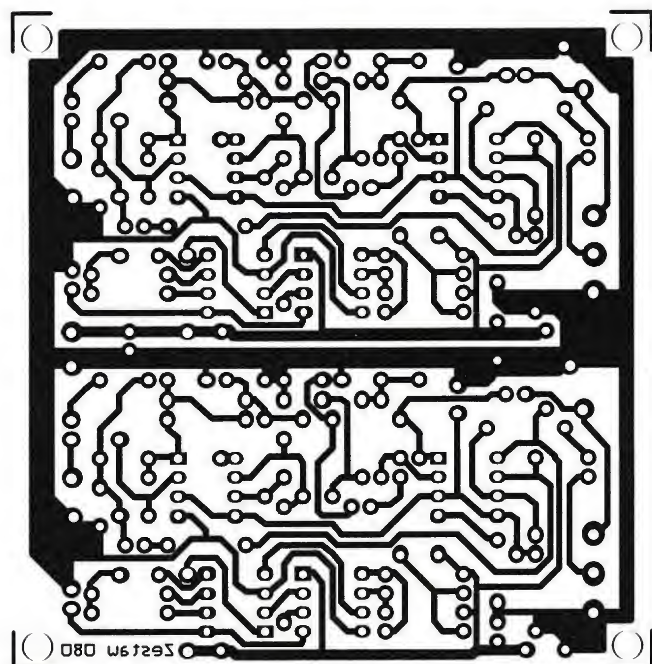


(110-K) Generator sygnałów Morse'a - lub automatyczny klucz telegraficzny

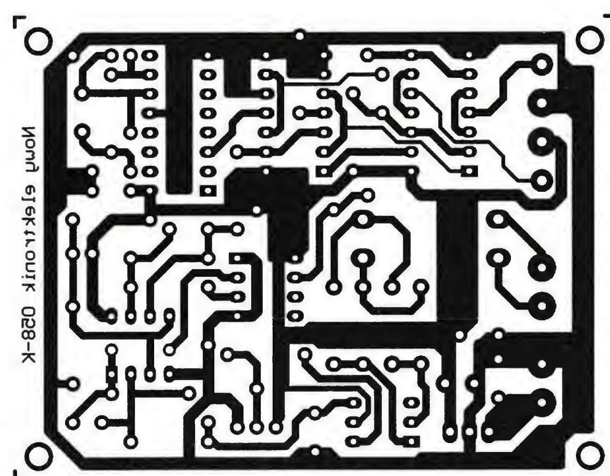
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

(058-K) Przetwornica 12-230/300VA - moduł wykonawczy



(080-K) Układ opóźniający - sztuczne echo



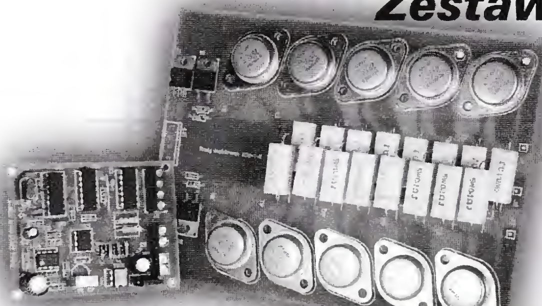
(058-K) Przetwornica 12-230/ -300VA - moduł sterownika

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

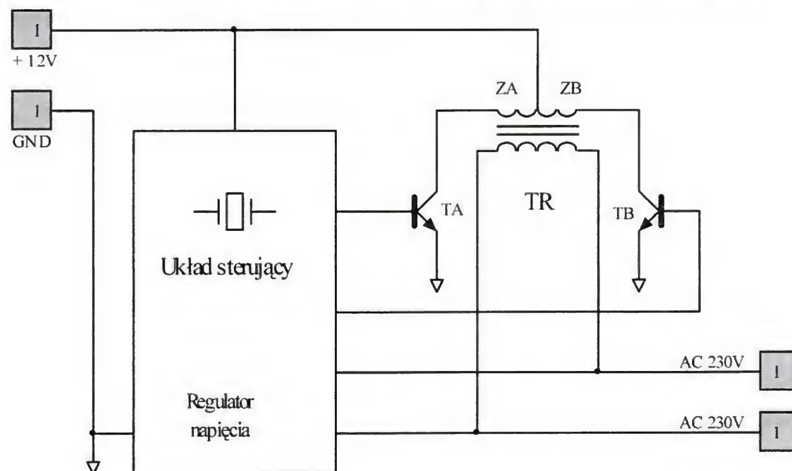
Przetwornica 12-230/300VA

Zestaw 058-K



Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia w sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np. konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

Schemat blokowy przedstawia rys.1. Stałe napięcie 12V podane jest na układ sterujący i transformator wyjściowy. Układ sterujący wytwarza dwa sygnały o częstotliwości 50 Hz przesunięte względem siebie. Sygnały te sterują tranzystorami TA, TB, które włączają odpowiednio uzwojenia ZA, ZB powodując wyindukowanie w uzwojeniu wtórnym napięcia 220V. Wszystkie odbiorniki 220V przystosowane są do zasilania napięciem sinusoidalnym. Opisywana przetwornica wytwarza napięcie o kształcie na tyle zbliżonym do sinusoidalnego, aby umożliwić zasilanie typowych urządzeń gospodarstwa domowego, nawet tych, w których pracują silniki indukcyjne.



Rys.1 Schemat blokowy

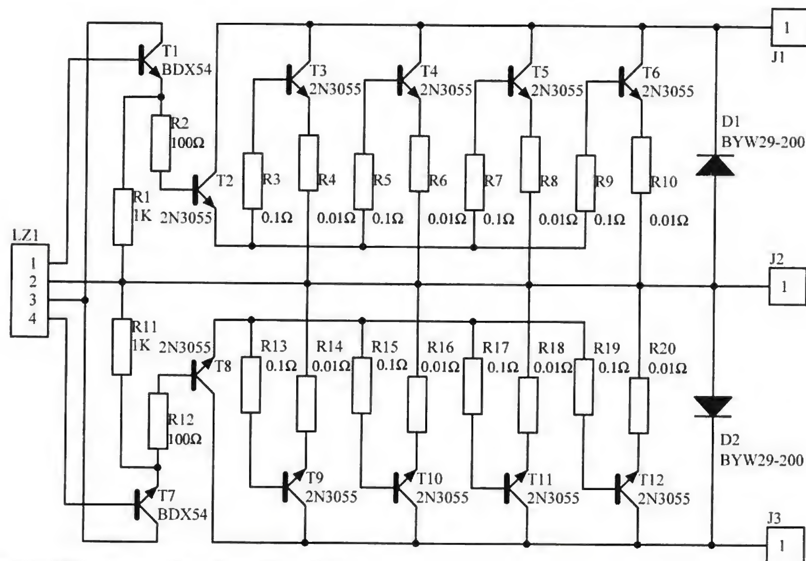
Budowa przetwornicy i działanie

Schemat ideowy układu sterującego przedstawia rys.2 , natomiast obwód mocy rys. 3. Źródłem częstotliwości jest generator zbudowany w oparciu o układ US1 i rezonator kwarcowy Q1. Na wyjściu Q14 US1 otrzymujemy częstotliwość 200Hz, która następnie jest dzielona za pomocą US2B do 100Hz i US2A do 50Hz. Dwa sygnały o częstotliwości 50Hz w przeciwfazie z wyjść US2A poprzez zespół bramek US3 sterują pracą tranzystorów stopnia mocy, który włącza przemiennie uzwojenia ZA-ZB transformatora TR. Do wyjścia 12 US2 podłączony jest układ różniczkujący C8-R13, którego zadaniem jest zablokowanie stopnia mocy przy każdorazowej zmianie kolejności przewodzenia tranzystorów. Zastosowany układ zmniejsza straty – obniża prąd biegu jałowego. Regulacja – stabilizacja napięcia wyjściowego odbywa się w części analogowej US4, US5, ISO1. Napięcie wyjściowe AC220V podane jest na zaciski J1, J2 i poprzez układ prostowniczy D1-D4 na diodę transoptora ISO1. W rezultacie na kondensatorze C7 otrzymujemy uśrednioną wartość napięcia wyjściowego. Sygnał ten podany jest na wejście integratora US4, którego wyjście (końcówka 1) steruje progiem przełączania komparatora US5 (końcówka 2). Zadaniem integratora US4B sterowanego z wyjścia US2 (końcówka 13) jest wytworzenie napięcia trójkątnego o stałej amplitudzie i częstotliwości . Napięcie z wyjścia integratora podane jest na wejście odwracające komparatora US5 i w rezultacie na wyjściu komparatora otrzymamy sygnał prostokątny o współczynniku wypełnienia zależnym od wartości napięcia na końcówce 2 US5 (zależnego od napięcia wyjściowego220V). Sygnał z wyjścia komparatora podany na wejście 6 US3B i 8 US3C blokuje – wycina część sygnału sterującego stopniem mocy tak, aby moc dostarczona do transformatora odpowiadała mocy pobieranej przy jednoczesnym utrzymaniu napięcia 220V. Jeżeli obciążenie przetwornicy jest małe – tranzystory mocy załączane są tylko na krótki czas, a moc dostarczana do

Rys. 2 Schemat układu sterującego

uzwojeń ZA-ZB jest mała. Jeżeli obciążenie wzrośnie (zmaleje napięcie wyjściowe) układ regulacji poprzez zmianę współczynnika wypełnienia-przewodzenia tranzystorów zwiększy moc dostarczoną do transformatora tak, aby utrzymać napięcie 220V, analogicznie przy zmniejszeniu mocy wyjściowej nastąpi skrócenie czasu przewodzenia tranzystorów. Regulacje napięcia wyjściowego ustawiamy poprzez dobranie odpowiedniego punktu pracy transoptora ISO1 potencjometrem P1. Układ sterujący zasilany jest poprzez zaciski J3-J4 i stabilizator US6.

Stopień mocy jest bardzo prosty i zawiera tylko tranzystory mocy, wraz z rezystorami wyrównawczymi, które są koniecznością przy równoległym łączeniu tranzystorów. Diody D1, D2 stanowią zabezpieczenie przepięciowe.

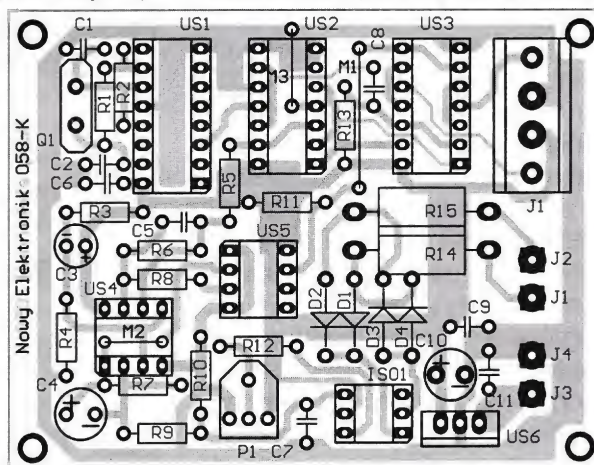


Rys. 3 Schemat obwodu mocy

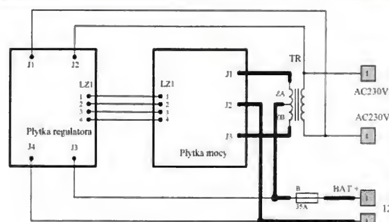
Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny zmontowano na dwóch obwodach drukowanych, których mozaiki przedstawiają rys. 5 i 6. Układ sterujący montujemy w tradycyjny sposób. W pierwszej kolejności należy wykonać trzy zwory, następnie montujemy wszystkie elementy zaczynając od tych najmniejszych, a kończąc na listwach zaciskowych. Zmontowanie układu mocy jest trochę bardziej skomplikowane. Najpierw przygotowujemy dwa odcinki kątownika aluminiowego 40X40 mm

o długości 180mm, wykorzystując obwód drukowany zaznaczymy miejsca do wykonania otworów. Po zaznaczeniu miejsc możemy zmontować elementy montowane na obwodzie drukowanym, najpierw dwie zwory potem wszystkie elementy. Przy montowaniu rezystorów mocy nie należy ich dociskać do powierzchni płytki, a zostawić pewien dystans w celu lepszego chłodzenia. Po wykonaniu otworów w kątownikach możemy przystąpić do zamontowania tranzystorów T2-T6 oraz T8-T12. Tranzystory można zamontować bezpośrednio do kątowników (lepsza wymiana ciepła), pamiętając o odizolowaniu radiatorów od obudowy. Wszystkie prace związane z montażem tranzystorów mocy ze względu na znaczne prądy (przy pełnej mocy ok.35A) powinny być wykonane z nadzwyczajną solidnością, użyte śruby powinny być mosiężne (łby po uprzednim pobieleniu cyna należy przylutować do obwodu drukowanego). Pod solidnie przykręconymi nakrętkami powinny znajdować się podkładki zarówno płaskie, jak i sprężynujące. Tranzystory T1-T7 oraz diody D1-D2 należy zamontować przy użyciu podkładek izolacyjnych. Tak wykonany moduł mocy wymaga jeszcze dwóch radiatorów np. profil R2 o długości 180mm, które należy przykręcić do kątowników aluminiowych, które nie są właściwym radiatorem, a stanowią jedynie element konstrukcyjny. Transformator wyjściowy TR możemy wykonać we własnym zakresie. Potrzebny nam będzie rdzeń o przekroju środkowej kolumny ok. 20cm^2 na którym należy nawinąć najpierw uzwojenie 220V ok. 495 zwoi przewodu nawojowego DNE F0,8-0,9mm oraz dwa uzwojenia 8,8V ZA i ZB odpowiednio po ok. 20 zwoi przewodu DNE F 2,5-2,8mm. Uzwojenia ZA i ZB powinny mieć identyczne parametry, dlatego najlepiej nawinąć je bifilarnie – jednocześnie dwoma przewodami. Po nawinięciu należy je połączyć tak, aby powstało jedno uzwojenie z odczepem w środku. Poprawne połączenie uzwojeń ZA-ZB to takie, w którym koniec uzwojenia ZA łączy się z początkiem uzwojenia ZB i jest odczepem łączonym do +12V. Przy nawijaniu uzwojenia 220V należy stosować przekładki izolacyjne między poszczególnymi warstwami, również pomiędzy poszczególnymi uzwojeniami należy wykonać odpowiednie przekładki izolacyjne z cienkiego preszpanu. Jeżeli nie mamy ochoty nawijać trans-



Rys. 5 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej modułu sterującego



Rys. 4 Schemat podłączenia transformatora

formatora, możemy kupić gotowy o zbliżonych parametrach - 2x8V, 330-350VA.

Po zmontowaniu płytek elektroniki i nawinięciu transformatora TR możemy przystąpić do uruchomienia układu. Ze względu na znaczne prądy uruchomienie powinno przebiegać dwuetapowo: należy połączyć płytki czterożyłowym przewodem, listwa LZ1 regulatora z listwą LZ1 obwodu mocy "na wprost", do zacisków J1, J2, J3 płytki mocy podłączyć dowolny transformator (20 – 40W 220V/2x8-10V w miejsce TR). Napięcie wyjściowe 220V z transformatora podłączyć do zacisków J1-J2 płytki regulatora. Połączyć także zacisk J3 płytki regulatora z odczepem transformatora i końcówką + zasilacza oraz zacisk J4 regulatora z J2 płytki mocy i – zasilacza. Teraz możemy włączyć zasilanie 12V z zasilacza i oczekiwać, że wszystko będzie działać poprawnie. Jeżeli układ nie "ruszy", należy sprawdzić napięcie na wejściu 2 US5 i za pomocą potencjometru P1ustawić je na zbliżone do tego, które jest na końcówce 3 US5 (50% mocy wyjściowej). Teraz układ powinien pracować, a za pomocą potencjometru należy ustawić napięcie wyjściowe 220V. Regulację ze względu na bezwładność układu należy przeprowadzić powoli. Następnie należy obciążyć dołączony transformator pełną mocą i poprzez pomiar napięcia (220V) przekonać się o skuteczności regulatora napięcia. Jeżeli ktoś posiada oscyloskop, to może porównać przebiegi z tymi podanymi powyżej, aby przekonać się, że układ działa poprawnie. Tak sprawdzony i wstępnie wyregulowany układ możemy wyposażyć w wykonany transformator, sprawdzić poprawność działania i skorygować wartość napięcia wyjściowego. Układ z poprawnie podłączonym transformatorem bez obciążenia pobiera ok.1,2A. Do pomiarów najlepiej używać przyrządu elektromagnetycznego. Szczególnie ostrożnie należy postępować przy pomiarach prądów. Dla poprawnej pracy przy znacznych mocach wyjściowych układ wymaga zasilania z akumulatora samochodowego o dużej pojemności, gdyż przy pełnej mocy pobiera prąd >30A. W wersji ostatecznej wszystkie połączenia w obwodach prądowych (gruba linia na schemacie montażowym) powinny być wykonane przewodem o przekroju powyżej 4mm^2, a na przewodzie "plusowym" należy założyć bezpiecznik np. od ogrzewania tylnej szyby wraz z oprawką na przewód.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k
R2 - 100
R3 - 0,1-0,33om/5W
R4 - 0,1-0,33om/5W
R5 - 0,1-0,33om/5W
R6 - 0,1-0,33om/5W
R7 - 0,1-0,33om/5W
R8 - 0,1-0,33om/5W
R9 - 0,1-0,33om/5W
R10 - 0,1-0,33om/5W
R11 - 1k
R12 - 100
R13 - 0,1-0,33om/5W
R14 - 0,1-0,33om/5W
R15 - 0,1-0,33om/5W
R16 - 0,1-0,33om/5W
R17 - 0,1-0,33om/5W
R18 - 0,1-0,33om/5W
R19 - 0,1-0,33om/5W
R20 - 0,1-0,33om/5W

Półprzewodniki:

T1 - BDX53
T2 - 2N3055 lub odp.
T3 - 2N3055 lub odp.
T4 - 2N3055 lub odp.
T5 - 2N3055 lub odp.
T6 - 2N3055 lub odp.
T7 - BDX53
T8 - 2N3055 lub odp.
T9 - 2N3055 lub odp.
T10 - 2N3055 lub odp.
T11 - 2N3055 lub odp.
T12 - 2N3055 lub odp.
D1 - BYW29-200 lub 1N4007
D2 - BYW29-200 lub 1N4007

Inne:

LZ1 - 2 x ARK2
Płytka - 058-1-K

Montaż i eksploatacja

Układ należy zabudować w obudowie o odpowiedniej wentylacji, jeżeli przewidujemy prace przy pełnej mocy należy zabudować wentylator wymuszający chłodzenie szczególnie w letnie upały.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 2,2k
R2 - 10M
R3 - 100k
R4 - 100k
R5 - 24k
R6 - 1M
R7 - 100k
R8 - 5,1k
R9 - 330
R10 - 3,3k
R11 - 51k
R12 - 100k
R13 - 100k
R14 - 51k/0,5W
R15 - 51k/0,5W

Kondensatory:

C1 - 51-56pF
C2 - 51-56pF
C3 - 2,2μF/50V
C4 - 220μF/25V
C5 - 470nF
C6 - 100nF
C7 - 330nF
C8 - 2,2nF
C9 - 100nF
C10 - 470μF/25V
C11 - 100nF

Półprzewodniki:

ISO1 - CNY17
D1 - 1N4007
D2 - 1N4007
D3 - 1N4007
D4 - 1N4007

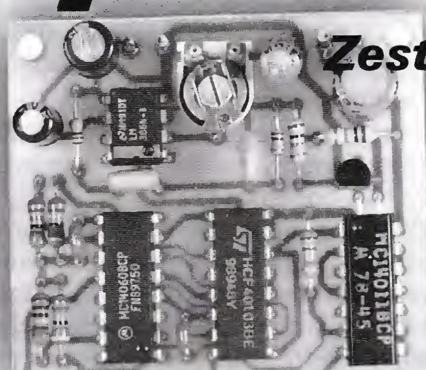
Układy scalone:

US1 - 4060 lub odpowiednik
US2 - 4013 lub odpowiednik
US3 - 4081 lub odpowiednik
US4 - LM358 lub odpowiednik
US5 - LM311 lub odpowiednik
US6 - 7808

Inne:

P1 - CA6V 103 poziomy 10k
LZ1 - 2 x ARK2
J1,J2 - ARK2
J3,J4 - ARK2
Q1 - 3,2768MHZ
Płytka - 058-K

Strach na krety



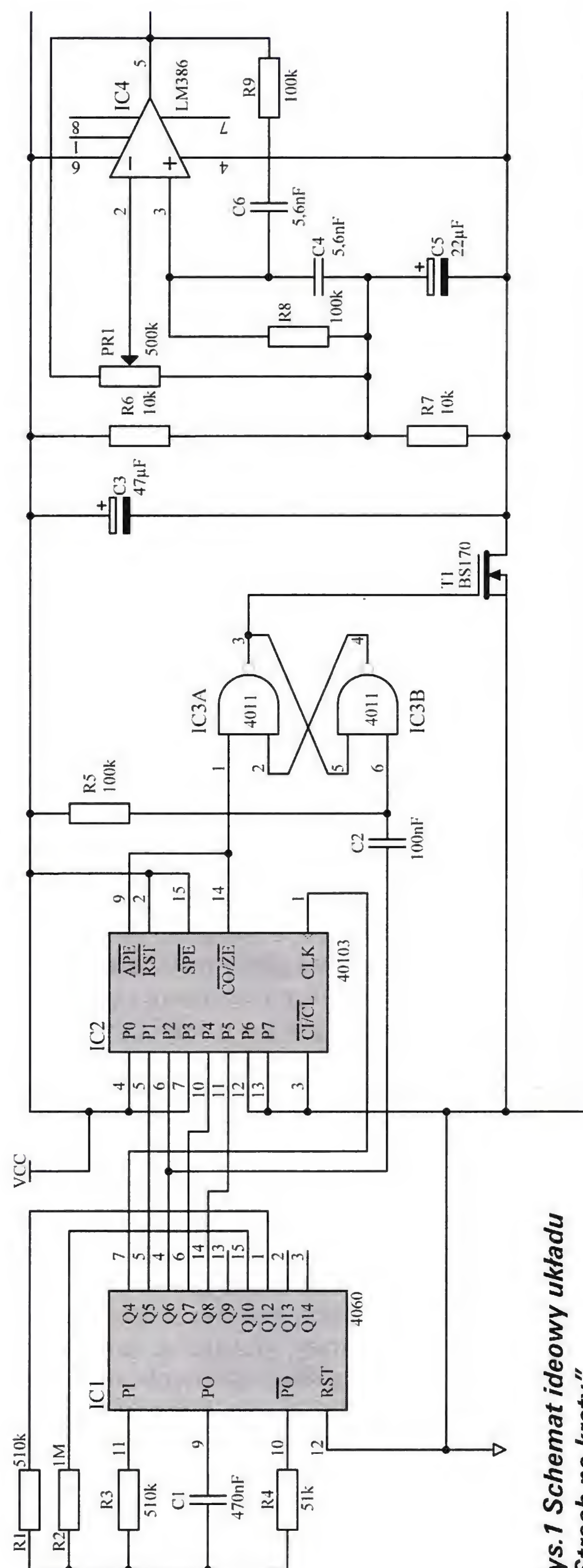
Zestaw 144-K

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jed pod ochroną, nie wolno mu robić krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzane przez to zwierzątko.

Dzielenie zwierząt na pożyteczne i szkodniki nie jest najlepszym pomysłem. Wiele ze zwierząt pożytecznych, mimo swojej "pożyteczności" sprawia wiele kłopotów. Typowym przykładem może być kret (Talpa europea). To miłe i sympatyczne zwierzątko w zasadzie jest pożyteczne, bo tępi larwy szkodników (pędraki i drutowce), a kopiąc tunele w tempie 12m na godzinę przyczynia się do napowietrzania gleby. Pojawienie się kreta w ogródku, czy na trawniku, mimo jego "pożyteczności" spowoduje wiele kłopotów właścicielowi i niewątpliwe "przeoranie" wypielęgnowanego trawnika . Pozbycie się intruza w sposób w miarę humanitarny nie jest sprawą prostą, a inne metody są niedozwolone, ponieważ kret jest objęty ochroną gatunkową z wyłączeniem lotnisk, szkółek i zamkniętych ogrodów. Kret nie posiada małżowin usznych, a mimo to ma doskonale rozwinięty zmysł słuchu. Najprostszym sposobem odstraszania kretów jest umieszczenie kilku butelek w ziemi tak, aby nad powierzchnię ziemi wystawały tylko szyjki, resztę zrobi wiatr. Rozwiązanie to ma kilka mankamentów: wiatr nie zawsze wieje, trawnik trudno skosić kosiarką, a sąsiedzi nie dają nam spokoju i ciągle będą pytać, kiedy z tych butelek coś wyrośnie. Prezentowane urządzenie emituje dźwięki, których krety nie tolerują, a wystawione na ich oddziaływanie szybko zmieniają teren bytowania. W handlu dostępnych jest kilka układów działających na podobnej zasadzie, jednak ich skuteczność wraz z upływem czasu spada. Powód jest prosty - wraz z upływem czasu kret jak i każde inne zwierzę posiada instynkt samozachowawczy, a poddawany stałym bodźcom przyzwyczaja się do nich i mimo pierwotnego opuszczenia żerowiska po jakimś czasie wraca do opuszczonych korytarzy nic nie robiąc sobie z rozlegających się rytmicznie dźwięków. Prezentowane urządzenie generuje dźwięki o czasie trwania i przerwy pomiędzy kolejnymi wybieranymi w sposób losowy, powodując, że nawet długotrwałe stosowanie nie zmniejsza skuteczności straszenia, a krety będą się trzymać z dala od naszego trawnika i ogródka. Kilka prototypów urządzenia zostało dokładnie przetestowane przez autora na trawniku o stosunkowo dużej powierzchni ok. 50 arów w okresie lato/jesień 2000, a wyciągnięte wnioski potwierdziły ich skuteczność i pozwoliły na dopracowanie układu i obudowy, który jest tematem niniejszego artykułu. Na zakończenie tego krótkiego wstępu należy jeszcze dodać, że nie każdy kopczyk na naszym trawniku to efekt nocnej "zmiany" kreta. Również kilka z powszechnie występujących gatunków nornic usypuje kopce. Jedno jest pewne - jeżeli na trawniku napotkamy imponujący kopiec o wysokości nawet do 50cm - możemy być pewni, że to robota kreta.

Budowa i działanie

Schemat ideowy układu "Strach na krety" przedstawia rys.1. Układ zawiera tylko kilka tanich i łatwo dostępnych układów scalonych oraz garstkę elementów biernych. Układ "stracha" możemy podzielić na dwa bloki funkcjonalne: generator opóźnienia-przerwy IC1,IC2,IC3, oraz generator-straszak ze wzmacniaczem mocy IC4 z układem kluczującym zasilanie tranzystor T1. Układ IC1 to dobrze znany układ generatora z 14-sto stopniowym dzielnikiem binarnym. Częstotliwość generatora taktującego, odmierzającego czas przerwy, ustalona jest za pomocą zewnętrznych elementów R3,R4C1. Na końcówkach Q4-Q14 układu IC1, które są wyjściami wewnętrznego 14-to stopniowego dzielnika binarnego pojawia się nieprzerwanie zmienna kombinacja liczb binar-



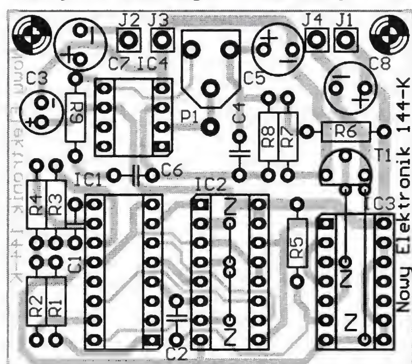
Rys.1 Schemat ideowy układu „Strach na krety”

nych w zakresie 0-214. Drugim elementem układu biorącym udział w generowaniu przerwy pomiędzy kolejnymi włączeniami "stracha" jest układ IC2. Jest to 8-mio bitowy programowalny licznik binarny zliczający w dół-wstecz. Wejścia P1-P2 i P4-P5 układu IC2 podłączone są odpowiednio do wyjść Q5-Q6, Q7-Q8 układu generatora-dzielnika IC1, a licznik IC2 taktowany jest sygnałem prostokątnym z wyjścia Q4 IC1. Wraz z każdym impulsem na wejściu zegarowym następuje zmniejszenie stanu licznika IC2, gdy kolejne impulsy na wejściu zegarowym CLK układu IC2 doprowadzą do sytuacji, w której licznik IC2 osiągnie stan "00" na jego wyjściu CO/ZE końcówka 14 IC2 pojawi się ujemny impuls. Podanie niskiego poziomu na wejście APE IC2 spowoduje pobranie-wpisanie nowej wartości z wejść P0-P7 i ponowne uruchomienie odliczania, aż do ponownego wystąpienia stanu "00". Stan ten powtarza się w nieskończoność. Ponieważ nie można przewidzieć stanu binarnego panującego na wejściach P0-P7 w czasie pobierania nowej wartości przez licznik IC2, generowane opóźnienie przez ten układ jest czystym przypadkiem. Przez wymuszenie wysokiego stanu na wejściu P1,P3 układu IC2 licznik generuje opóźnienie w zakresie 9 - 64 impulsów zegarowych na wejściu CLK. Przy zastosowaniu kondensatora C1 o wartości 470n daje to czasy od kilku do kilkudziesięciu sekund. Ujemny impuls z wyjścia 14 IC4 podany na przerzutnik RS zbudowany z bramek IC3A,IC3B wymusza stan wysoki na wyjściu 3 IC3A, który włącza klucz tranzystorowy T1. Włączenie tranzystora T1 jest równoznaczne z podaniem napięcia zasilania na układ IC4 i uruchomienie generatora sygnału "straszenia" ok. 300Hz. Pojawienie się ujemnego zbocza na wyjściu Q6 IC1 podane poprzez kondensator C2 na przerzutnik RS spowoduje pojawienie się niskiego poziomu na wyjściu 3 IC3A i wyłączenie tranzystora T1. Dodatkową "przypadkowość" generowanego opóźnienia, oraz czasu trwania załączenia klucza tranzystorowego T1 i trwania sygnału straszenia wprowadzają stany logiczne panujące na wyjściach Q10,Q12 układu IC1 i podłączone do nich rezystory R1,R2 które w zależności od stanów logicznych na wyjściach Q10,Q12 powodują przestrojenia i odchyłki w częstotliwości wewnętrznego generatora IC1. W rezultacie układ pseudolosowy zapewnia cztery różne czasy włączenia sygnału "straszenia" i ponad 100 różnych czasów przerwy między kolejnymi włączeniami. Sami przyznacie, że nawet najlepszy instynkt samozachowawczy nie jest w stanie nad tym zapanować i przewidzieć momentu, w którym nastąpi kolejny sygnał "straszenia" i jak długo ten sygnał będzie trwał. Układ IC4 wraz z zewnętrznymi elementami to klasyczny generator napięcia sinusoidalnego z mostkiem Vienna, który tworzą elementy R8,C4,R9,C5, a

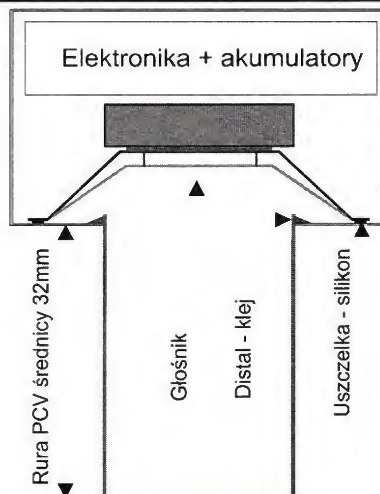
zbudowany w oparciu o tani wzmacniacz mocy. Ze względu na uproszczenia generator nie posiada stabilizacji amplitudy, a punkt pracy i zniekształcenia zależne są od położenia potencjometru P1. Mimo że zastosowanie jako sygnału "straszenia" napięcia sinusoidalnego trochę rozbudowało nasz układ, to jak dowiodły całoroczne doświadczenia emitowany sygnał sinusoidalny jest o wiele skuteczniejszy w "odstraszaniu" kretów niż "chrypiący" sygnał prostokątny. Układ można zasilać z baterii lub akumulatora NiCd, a przy zastosowaniu kilku układów odstraszających (na dużym terenie) ekonomicznie uzasadnione będzie zastosowanie wspólnego zasilacza sieciowego. Dzięki zastosowaniu układów CMOS układ pobiera znikomy prąd i umożliwiają zasilanie w szerokim zakresie napięć. Przy napięciu zasilania 6V w czasie generowania opóźnienia układ pobiera tylko 0,3mA, a w stanie trwania sygnału "straszenia" ok. 30mA, odpowiednio przy napięciu 12V prądy te wynoszą 6 i 70mA. Układ nie posiada wyłącznika zasilania, a zastosowanie akumulatora NiCd 600nAh umożliwia na nie przerwaną pracę przez okres ok. 1-2 miesięcy, co można przyjąć za parametr zupełnie zadowalający przy uwzględnieniu prądu samorozładowującego akumulatory NiCd.

Montaż i uruchomienie

Układ zmontowany jest na jednostronnym obwodzie drukowanym, którego mozaikę ście-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)



Rys.3 Proponowana obudowa

żek i rozmieszczenie elementów przedstawia rys.2. Montaż jest prosty i należy przeprowadzić go w tradycyjny sposób. Jak zwykle w przypadku obwodu drukowanego jednostronnego musimy wykonać kilka-cztery zwory, które na warstwie obrysowej zaznaczono jako "Z", następnie montujemy wszystkie elementy, jak zwykle zaczynając od rezystorów, a kończąc na dużych kondensatorach. Poprawnie zmontowany układ działa od pierwszego włączenia, a jedyna regulacja polega na odpowiednim ustawieniu potencjometru P1 tak, aby uzyskać jak najmniejsze zniekształcenia generatora "straszenia" IC4. W czasie normalnej pracy układ jest narażony na wiele niekorzystnych czynników atmosferycznych. Aby zapewnić długą bezawaryjną pracę musimy podjąć pewne środki zaradcze. Układ elektroniczny należy dwukrotnie pokryć lakierem elektroizolacyjnym np. "PLASTIK" f-my Kontakt Chenie, a jako G1 bezwzględnie należy zastosować głośnik z membraną plastikową odporną na wilgoć. Układ elektroniczny wraz ze źródłem zasilania należy umieścić w wodoszczelnej obudowie rys.3, w dnie której należy wykonać otwór o średnicy 32mm, następnie w otwór wklejamy rurę PCW ok. 200-300mm. Kolejnym krokiem jest wklejenie głośnika za pomocą silikonu tak, aby zapewnić szczelność obudowy od strony wykonanego w niej otworu. Skuteczność prezentowanego "stracha" w dużej mierze zależy od jego umieszczenia w miejscu żerowania kretów. Jak dowiodły liczne doświadczenia najskuteczniejszym jest takie umieszczenie "stracha", aby rurę wystającą z dna obudowy wprowadzić bezpośrednio do istniejącego kreciego korytarza. Korytarz taki znajdziemy pod każdym krecim kopcem pod warunkiem, że usuniemy go tak, aby korytarz nie uległ zasypaniu. Jeżeli spełnimy warunki związane z zapewnieniem odpowiedniej szczelności obudowy, to możemy go po prostu zakopać ok. 50 cm pod ziemią. Na zakończenie jeszcze raz przypominamy, że kret jest objęty ochroną gatunkową i mimo swej niewątpliwej uciążliwości jest bardzo pożyteczny.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 510k
R3 - 510k
R2 - 1M
R4 - 51k
R5 - 100k
R8 - 100k
R9 - 100k
R6 - 10k
R7 - 10k

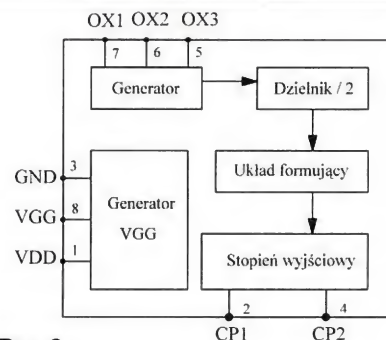
Kondensatory:
C1 - 470nF
C2 - 100nF
C3 - 47μF/16V
C4 - 6,8nF
C6 - 6,8nF
C5 - 22μF/16V
C7 - 220μF/16V
C8 - 220μF/16V

Półprzewodniki:
T1 - BS170

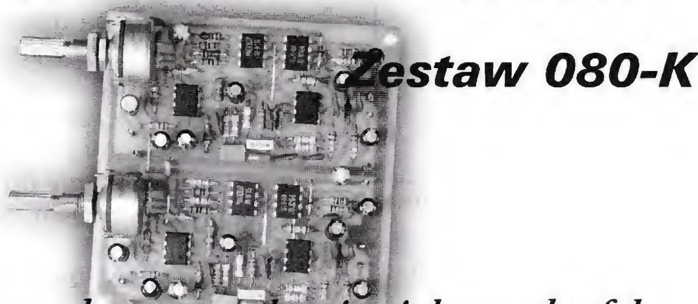
Układy scalone:
IC1 - CD4060
IC2 - CD40103
IC3 - CD4011
IC4 - LM386

Inne:
PR1 - CA6V504 (500k)
Płytka 144-K

Układ opóźniający - sztuczne echo



Rys.2



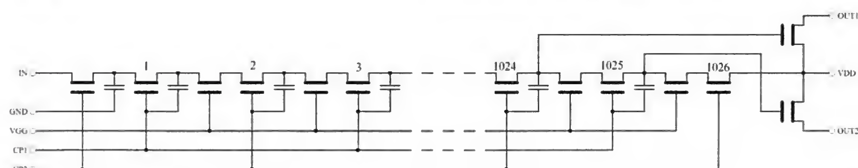
Zestaw 080-K

Echo pozwala na uzyskanie ciekawych efektów dźwiękowych przy odtwarzaniu muzyki nie tylko rozrywkowej. Układ może być również przydatny przy organizowaniu nagłośnień w plenerze lub dużej sali.

Przy realizacji nagrań, czy występach estradowych często stosowanym efektem przekształcającym dźwięk jest efekt echa. Stosowane od lat środki techniczne do realizacji sztucznego echa polegały na zastosowaniu komór opóźniających, sprężyn pogłosowych oraz magnetofonów z taśmą bez końca z systemem kilku głowic. Wszystkie te konstrukcje, to rozwiązania mechaniczne nieraz bardzo skomplikowane. Wystarczy wspomnieć układ z systemem sprężyn pogłosowych, który zawierał cztery odpowiednio skręcone sprężyny zawieszone pomiędzy membramami głośników, z których jeden pełnił rolę nadajnika, a drugi odbiornika W nowoczesnych konstrukcjach sztucznego echa wykorzystuje się analogowe linie opóźniające BBC oraz inne specjalizowane układy scalone.

Budowa i działanie analogowej linii

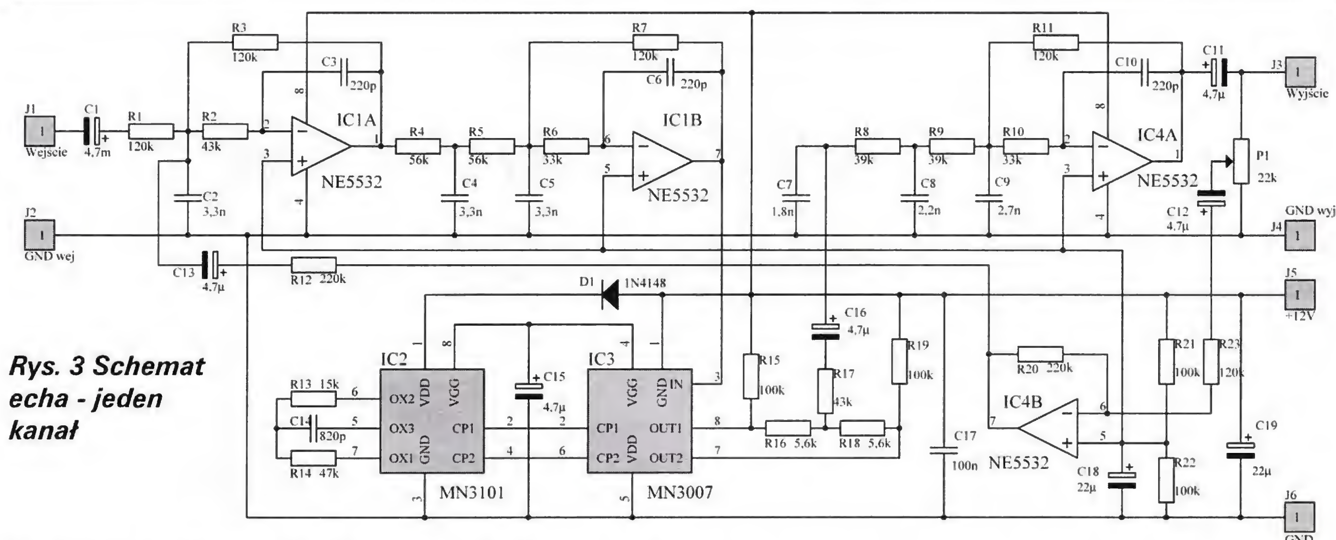
Analogowa linia opóźniająca, której uproszczony schemat wewnętrzny przedstawia rys.1 działa podobnie jak cyfrowy rejestr przesuwający sterowany wejściem zegarowym. Różnica polega jedynie na budowie pojedynczej komórki rejestru. Do przechowywania ładunku próbki sygnału wejściowego audio wykorzystano maleńkie kondensatory. Sygnał wejściowy ładuje pojemność pierwszego kondensatora, następnie synchronicznie z częstotliwością generatora taktującego ładunek ten jest przekazywany do następnego kondensatora tak, aby po 2n impulsów taktujących (gdzie n liczba komórek) pojawić się na wyjściu układu. Ze względu na sposób przenoszenia informacji układy te nazywane są BBD (bucket brigade delay - opóźnieniem brygady kubełkowej). W proponowanym rozwiązaniu zastosowano układ MN3007, który posiada 1024 komórki i wymaga sterowania z zewnętrznego generatora dwoma sygnałami przesuniętymi w fazie o 900. W zależności od częstotliwości generatora taktującego linia opóźniająca MN3007 umożliwia realizację opóźnienia w zakresie 5 - 50 ms. Układ MN3007 działa poprawnie przy częstotliwości zegarowej w zakresie 10 - 100kHz, jednaj wraz ze wzrostem opóźnienia wzrastają szumy i zniekształcenia. Równolegle do produkowanego układu MN3007 f-ma Matsushita produkuje także specjalny układ MN3101, którego wnętrze przedstawia rys.2, generujący wszystkie niezbędne sygnały do sterowania układem MN3007.



Rys.1

Budowa i działanie

Schemat ideowy jednego kanału przedstawia rys.3. Sygnał wejściowy audio poprzez wejście J1doprowadzony jest do podwójnego filtru dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej ok. 15 kHz zawierającego wzmacniacze IC1A - IC1B. Zastosowanie filtru dolnoprzepustowego jest konieczne ze względu na to, że linia opóźniająca nie jest w stanie poprawnie opóźnić częstotliwości większych od 15 kHz. Brak filtru spowodowałby wzrost zakłóceń i zniekształceń. Po dokonaniu filtracji - obcięciu pasma powyżej 15 kHz sygnał z wyjścia 7 IC1B podany jest na wejście linii opóźniającej MN3007-IC3. "Analogowy rejestr" znajdujący się wewnątrz układu IC3 taktowany jest z generatora MN3101-IC2, który



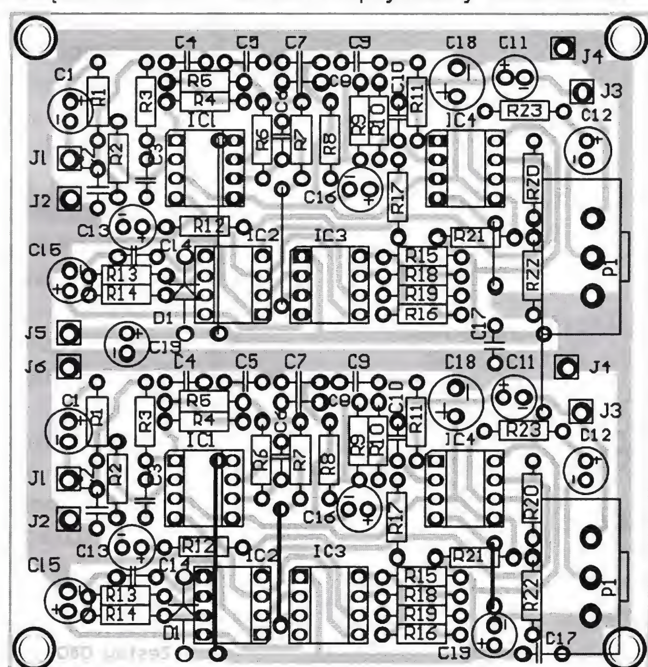
Rys. 3 Schemat echa - jeden kanał

wytwarza niezbędne sygnały do sterowania pracą linii opóźniającej - dwa sygnały przesunięte w fazie wyjścia CP1-CP2 oraz sygnał bramki VGG. Częstotliwość wewnętrznego generatora IC2 ok. 33kHz wyznaczają zewnętrzne elementy R13,R14,C14. Następnie sygnał jest dzielony przez 2 w celu otrzymania symetrycznego sygnały. Opóźniony sygnał audio dostępny jest na wyjściu układu IC3 końcówki 7,8. Rezystory R15,R16 stanowią obciążenie stopnia wyjściowego, a symetrię zapewniają rezystory R16,R18. Ponieważ w czasie opóźniania na sygnał audio zostaje nałożony sygnał częstotliwości zegarowej ok. 16kHz na wyjściu układu zastosowano filtr dolnoprzepustowy IC4A. Zadaniem filtru wyjściowego jest wyeliminowanie wszystkich pozostałości częstotliwości zegarowej z sygnału wyjściowego linii opóźniającej dostępnego na gnieździe J3. Część sygnału wyjściowego za pomocą potencjometru P1 kierowana jest na wzmacniacz IC4B i za jego pośrednictwem na wejście układu. Dobierając odpowiednio za pomocą potencjometru P1 poziom sygnału na wyjściu 7 IC4B możemy dowolnie kształtować głębokość uzyskiwanego efektu echa.

Montaż i uruchomienie

Układ elektroniczny zmontowano na obwodzie drukowanym, którego mozaikę przedstawia rys.4. Montaż należy przeprowadzić w tradycyjny sposób. Najpierw musimy zamontować kilka zwor, które należy wykonać w pierwszej kolejności, a następnie montujemy pozostałe elementy Na pierwszy rzut oka widać że układ wykonany jest jako stereofoniczny, stąd też w wykazie elementy oznaczone np. C1 i C1' są identyczne. Jeden przeznaczony do kanału lewego, drugi do prawego. Z względu na to, że większość kondensatorów pracuje w filtrach aktywnych, zastosowane kondensatory powinny być kondensatorami o dobrych parametrach i przeznaczone do pracy w filtrach np. polipropylenowe.

Poprawnie zmontowany układ nie wymaga regulacji i powinien działać od pierwszego włączenia. Korekcji może jedynie wymagać wartość rezystora R22 (R22'), którego wartość należy dobrać w przedziale 47 - 100K tak, aby zminimalizować zniekształcenia sygnału. Układ może być zasilany napięciem 12 - 15V, jednak najlepszym rozwiązaniem jest zasilanie układu z 15V, gdyż wtedy zgodnie z danymi producenta wprowadza najmniejsze zniekształcenia ok. 0,4%. Przy zasilaniu 15V poprawnie zmontowany układ pobiera ok. 33mA. W celu sprawdzenia działania należy do wejść doprowadzić sygnał audio z instrumentu lub innego źródła, a do wyjść podłączyć wzmacniacz m. cz. regulując potencjometrem P1 w kanale lewym i P1' w kanale prawym należy ustawić optymalny efekt echa.



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Mikroprocesorowy miernik LC

Zestaw 057-K



W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyć małe wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Ten układ nam to pomoże.

Spis elementów

Rezystory:
R1,R1' - 120k
R2, R2' - 43k
R3,R3' - 120k
R4,R4' - 56k
R5,R5' - 56k
R6,R6' - 33k
R7,R7' - 120k
R8,R8' - 39k
R9,R9' - 39k
R10,R10' - 33k
R11,R11' - 120k
R12,R12' - 220k
R13,R13' - 15k
R14,R14' - 47k
R15,R15' - 100k
R16,R16' - 5,6k
R17,17' - 43k
R18,R18' - 5,6k
R19,R19' - 100k
R20,R20' - 220k
R21,R21' - 100k
R22,R22' - 100k
R23,R23' - 120k

Kondensatory:
C1,C1' - 4,7μF/16V
C2,C2' - 3,3nF
C3,C3' - 220pF
C4,C4' - 3,3nF
C5,C5' - 3,3nF
C6,C6' - 220pF
C7,C7' - 1,8nF
C8,C8' - 2,2nF
C9,C9' - 2,7nF
C10,C10' - 220pF
C11,C11' - 4,7μF/16V
C12,C12' - 4,7μF/16V
C13,C13' - 4,7μF/16V
C14,C14' - 820pF
C15,C15' - 4,7μF/16V
C16,C16' - 4,7μF/16V
C17,C17' - 100nF
C18,C18' - 22μF/16V
C19,C19' - 22μF/16V

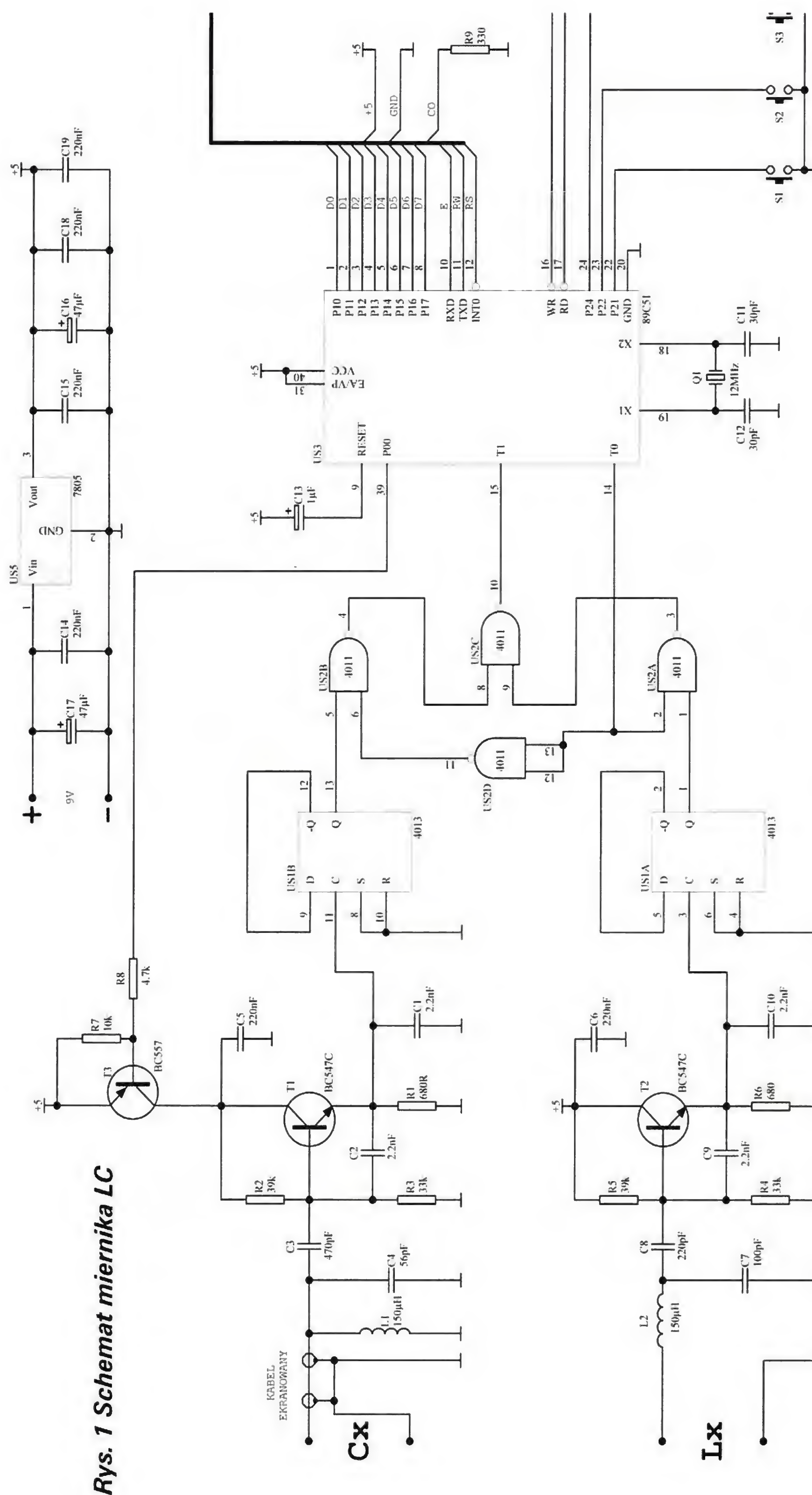
Układy scalone:
IC1,IC1' - NE5532
IC4,IC4' - NE5532
IC2,IC2' - MN3101
IC3,IC3' - MN3007

Inne:
D1,D1' -1N4148
P1.P1' - 22K/A
Płytka - 080

Przedstawiony poniżej miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0.1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0.1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

Zasada pomiaru

Profesjonalne mierniki zasadę swojego działania opierają na pomiarach mostkowych lub różnicowych. Niestety mierniki takie są bardzo trudne do wykonania ze względu na zastosowanie wysokich częstotliwości pomiarowych i skomplikowanych technik pomiaru. Prezentowany poniżej miernik ma odmienną konstrukcję. Wyobraźmy sobie dowolny generator LC, który generuje jakąś określoną częstotliwość. Jeśli do obwodu LC generatora dołączymy element o charakterze indukcyjnym lub pojemnościowym, to generator zmieni swoją częstotliwość o jakąś wartość. Jeśli znamy częstotliwość generatora przed dołączeniem elementu L lub C i po dołączeniu jednego z tych elementów, to posługując się matematyką, możemy bardzo precyzyjnie wyznaczyć parametry dołączonego elementu. Istnieje jednak pewien problem - zależność częstotliwości generatora od wartości elementów LC jest niestety nieliniowa, co uniemożliwia bezpośredni pomiar tych wartości. Z tego powodu do niedawna nie można było wykonać takiego miernika. Aby uzyskać wynik w pF lub μH trzeba się trochę naliczyć. Na szczęście teraz zrobi to za nas mikroprocesor. Obecnie zastosowanie techniki mikroprocesorowej powoduje, że miernik jest bardzo prosty w wykonaniu i obsłudze, a jego parametry nie ustępują miernikom profesjonalnym. Algorytm pracy miernika polega na pomiarze i zapamiętaniu częstotliwości pracy generatora przed i po dołączeniu elementu mierzonego. Jak wcześniej wspomniano, znając obie częstotliwości i tzw. stałą generatora, można wyliczyć wartość pojemności lub indukcyjności dołączanego elementu. Stała generatora obliczana jest automatycznie podczas procesu kalibracji miernika. Określa ona "podat-



Rys. 1 Schemat miernika LC

ność" generatora na odstrojenie po dołączeniu elementu reaktancyjnego. Poniżej przedstawione jest wyprowadzenie wzorów, w oparciu o które procesor wykonuje obliczenia. Procedura wyliczenia wykonuje kilkanaście tysięcy rozkazów, zanim uzyska wynik. Niektóre pośrednie wyniki obliczeń zajmują obszar aż 8 bajtów. Częstotliwość drgań w rezonansie prądów (równoległy obwód rezonansowy) jest opisana wzorem:

$$f_r = (1 / 2Pi) * Sqr((1/LC) - (R_L^2/L^2))$$

Wzór ten jest słuszny, zakładając że składowa rzeczywista reaktancji kondensatora jest bardzo mała, co w praktyce w większości przypadków jest spełnione. Przy założeniu, że rezystancja cewki R_L jest bardzo mała, wyrażenie R_L^2/L^2 dąży do zera, ponieważ licznik ułamka dąży do zera, a to z kolei umożliwia uproszczenie wzoru do postaci:

$$f_r = 1/(2Pi*Sqr(LC))$$

i wykorzystanie go w naszym mierniku LC.

Opis działania

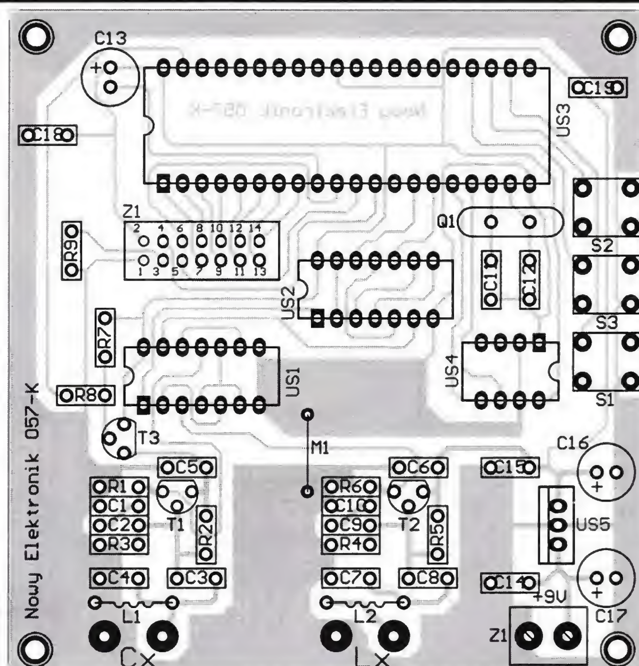
Nasz miernik składa się z dwóch prawie identycznych generatorów i inteligentnego częstościomierza. Generatory pracują w układzie Seilera, gdyż jest to jeden ze stabilniejszych układów generacyjnych. Wartości elementów zastosowanych w generatorach nie są krytyczne, jednak elementy te muszą być stabilne termicznie i długoterminowo. Jako cewki L1 i L2 można zastosować typowe dławiki w obudowach identycznych jak rezystory 0.125W. Napięcie mierzone oscyloskopem na emiterach tranzystorów w generatorach, powinno mieć wartość co najmniej 3.5Vp-p. Za jego poziom odpowiedzialne są elementy R1, C1, C2, C3 oraz odpowiadające im elementy drugiego generatora. Generatory wytwarzają przebieg mało przypominający sinusoidę lub prostokąt. Aby poprawić jego "wygląd", zastosowano dzielnik przez dwa, wykonany na dwóch przerzutnikach typu D. Na wyjściach Q otrzymujemy elegancki prostokąt o wypełnieniu 1:1. Jeśli procesor wystawi

poziom H na wyprowadzeniu 14, to do wejścia T1 zostanie doprowadzony sygnał z generatora toru pomiaru indukcyjności. Tranzystor T3 wyłącza zasilanie generatora pomiaru pojemności podczas pomiaru indukcyjności, jeśli wystąpi zjawisko zdudnienia generatorów. W układzie US4 przechowywane są współczynniki kalibracyjne i nawet po wyłączeniu zasilania dane te nie są tracone. Jako wyświetlacz LCD zastosowano typowy wyświetlacz o organizacji 2*16 znaków z pojedynczym napięciem zasilania.

Montaż i uruchomienie

Montaż jest prosty i nie wymaga długiego komentarza. Należy zwrócić uwagę, aby elementy generatora były zamontowane w sposób stabilny, a cewki były zamontowane ponad płytką w odległości około 8mm. Wartości elementów LC w generatorze nie są krytyczne i mogą ulec nawet dużej zmianie, w zależności od zastosowanych cewek. Tak więc należy je traktować tylko orientacyjnie. Istotne jest, aby elementy generatora były stabilne termicznie. Każdy miernik posiada jakieś zaciski pomiarowe. Z praktyki wiadomo, że gniazda "bananowe" nie są dobrym rozwiązaniem w przypadku miernika LC. Proponuję zastosować brzydkie, ale skuteczne rozwiązanie tego problemu. Zamiast montować gniazda, wyprowadzamy z miernika gotowe przewody pomiarowe. I tak dla pomiaru indukcyjności proponuję zastosować dwa przewody w izolacji, zakończone małymi "krokodylkami". Przewody nie powinny być zbyt długie (około 15cm) oraz zbyt cienkie. Dla pomiaru pojemności proponuję zastosować odcinek 15-20 cm przewodu ekranowanego, również zakończonego "krokodylkami". Ważne jest, aby ekran przewodu był gęsty, wymagania te spełnia np. RG58CU. Oczywiście ekran kabla łączymy do masy miernika. Zastosowanie kabla ekranowanego uchroni nas przed wpływem środowiska zewnętrznego na wyniki pomiarów pojemności.

Do sterowania miernikiem wykorzystywane są tylko trzy przyciski. Miernik został tak oprogramowany, że w dolnej linii wyświetlacza wyświetlają się podpisy do klawiatury, a w górnej linii dane. Przycisk S1 montujemy pod wyświetlaczem z lewej strony, S2 pod wyświetlaczem na środku, a S3 pod wyświetlaczem z prawej strony. Po sprawdzeniu jakości montażu można przystąpić do uruchomienia. Podłączamy zasilanie 9V. Na wyświetlaczu powinny pojawić się napisy powitalne. Pobór prądu całego miernika nie powinien przekraczać 35mA.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

Jeśli pojawi się napis: "błąd pamięci eeprom", to trzeba sprawdzić jakość połączeń. Jeśli wszystko jest w porządku i miernik reaguje na naciskanie przycisków, możemy przystąpić do uruchomienia generatorów pomiarowych. Wyłączamy zasilanie, naciskamy S1 i trzymając go włączamy ponownie zasilanie. Po chwili powinna zostać wyświetlona częstotliwość generatora toru pomiarowego Cx. Wartość tej częstotliwości nie jest specjalnie istotna, ale nie może być większa niż 60.000, ani mniejsza niż 30.000. Najważniejsze jest - aby była stabilna. Jeśli wszystko jest w porządku, to podłączamy do zacisków wejściowych kondensator o pojemności około 1.2 nF. Wskazywana częstotliwość spadnie i powinna nadal być stabilna. Jeśli wynosi zero lub jest niestabilna, trzeba zwiększyć wartość pojemności C3. Jeśli zmienimy wartość C3, to ponownie odłączamy dołączony do wejścia kondensator i odczytujemy wartość częstotliwości. Jeśli nie mieści się w zadanych granicach, należy zmienić wartość C4, a gdy to nie przyniesie zadowalającego efektu, trzeba zamienić cewkę na inną i powtórzyć całą operację od początku.

Po uruchomieniu generatora pomiarowego toru Cx, przystępujemy do uruchomienia generatora toru Lx. Odłączamy zasilanie, naciskamy S2 i ponownie załączamy zasilanie. Po chwili powinna ukazać się częstotliwość generatora toru Lx. Zwieramy zaciski wejściowe Lx, wskazania powinny zawierać się pomiędzy 60.000, a 30.000. Jeśli są inne, korygujemy wartość C7 lub L2. Jeśli jest OK', to podłączamy do wejścia cewkę o indukcyjności około 1.2mH. Wskazywana częstotliwość spadnie. Jeśli będzie równa zero lub będzie niestabilna, trzeba zwiększyć wartość C8. Warunkiem przejścia do dalszego uruchomienia i kalibracji jest uzyskanie stabilnej pracy obu generatorów. Jeśli generator lub generatory pracują niestabilnie, to tak długo trzeba wymieniać elementy na inne, aż uzyskamy zadowalający efekt. Przyczyną niestabilnej pracy może być również zbyt małe wzmocnienie prądowe tranzystorów (parametr h21e), dlatego trze-

ba stosować tranzystory z klasą C.

Kalibracja miernika

Oczywiste jest to, że kalibrację miernika będziemy wykonywać z wykorzystaniem wykonanych przewodów pomiarowych. Ich wpływ na późniejsze pomiary zostanie skompensowany podczas procesu kalibracji miernika. Jeśli wszystko jest w porządku, to restartujemy mikroprocesor poprzez wyłączenie i ponowne włączenie miernika. Teraz trzeba odczekać około 15 minut na ustabilizowanie termiczne pracy generatorów. Po upływie powyższego czasu naciskamy przycisk zerowania (S2), następnie kalibracji (S1), potem zgodnie z prośbą dołączamy kondensator wzorcowy i ponownie naciskamy przycisk S1, oznaczony jako "Dalej". Za pośrednictwem S2 (-) i S3 (+) ustawiamy wskazania zgodne ze wzorcem. Następnie naciskamy S1 i na pytanie, czy zapisać kalibrację - odpowiadamy "tak" poprzez naciśnięcie S3. Tor pomiaru pojemności mamy już skalibrowany.

Teraz przystępujemy do kalibracji toru indukcyjności. Naciskamy S3, aby wejść w tryb pomiaru indukcyjności, potem S1, zwieramy wejście i znów naciskamy S1. Podłączamy wzorzec indukcyjności i ponownie naciskamy S1. Pozostałe czynności wykonujemy identycznie jak w przypadku kalibracji toru pomiaru pojemności.

Jeszcze kilka uwag: dla zwiększenia dokładności miernika, jako pojemność wzorcową należy zastosować kondensator z przedziału 470pF do 1nF. Natomiast indukcyjność wzorcowa nie powinna być większa niż 470μH, aby nie mieć kłopotów z pojemnościami międzyzwojowymi i z zafałszowaniem wyniku pomiaru. Elementy wzorcowe warto zachować do okresowego sprawdzenia i kalibracji miernika.

A teraz ważna informacja, jeśli podłączymy do miernika kondensator 100pF i naciśniemy klawisz zerowania (S2) i dołączymy drugi kondensator np. o pojemności 220pF, to miernik na pewno nie wskaże poprawnej wartości 220pF. Trzeba zdać sobie sprawę, że przycisk zerowania służy do kompensacji dryftu termicznego miernika, a nie do pomiarów różnicowych. Powyższy fakt dotyczy się również pomiaru indukcyjności.

A teraz dwie dobre wiadomości, pierwsza: jeżeli przy kalibracji naciśniemy (+) lub (-) i przytrzymamy ponad 1 sekundę, to miernik nas trochę odciąży i sam będzie zmieniał wartość wzorcową w zadanym kierunku. A druga jest taka, że możemy mierzyć zmiany pojemności symetrycznych diod pojemnościowych w funkcji wielkości napięcia wstecznego Ur. Oczywiście napięcie Ur trzeba podłączać przez rezystor co najmniej 100k.

A teraz trochę o błędach pomiaru i świadomości ich występowania. Jeśli chodzi o pomiar pojemności, to w zasadzie nie ma niespodzianek w interesującym nas zakresie pomiarowym. Jednak należy pamiętać o tym, że dołączenie nawet krótkiego kawałka przewodu spowoduje dodanie do wyniku kilku pikofaradów, co łatwo sprawdzić w praktyce. Znacznie gorzej wygląda sprawa z pomiarem indukcyjności powyżej 100μH. Cewki o większej indukcyjności mogą mieć duże pojemności międzyzwojowe, co wprowadza dodatkowy błąd pomiarowy objawiający się zawyżaniem wyniku pomiaru. Również rezystancja cewki wpływa na wynik pomiaru, powodując tym razem zaniżenie wskazań. Jedno jest pewne, nie tylko nasz miernik widzi pojemności i rezystancje pasożytnicze, ale również generatory i filtry, w których zamontujemy zmierzone cewki. Dlatego przy korzystaniu z miernika trzeba zdawać sobie sprawę z tego, co mierzymy i nie patrzeć bezkrytycznie na wyniki pomiarów. Na koniec informacja, jeśli miernik wyświetli napis, że Cx lub Lx jest poza zakresem to oznacza to, że generator zerwał drgania na skutek podłączenia wadliwego elementu lub elementu o zbyt dużej reaktancji. Miernik poprzez swoją konstrukcję jest dosyć dobrze zabezpieczony przed uszkodzeniami, ale nie radzę podłączać "twardych" źródeł napięcia do jego wejścia Cx, gdyż on tego bardzo nie lubi.

Spis elementów

Rezystory:
R1 - 680*
R2 - 39k
R3 - 33k
R4 - 33k
R5 - 39k
R6 - 680*
R7 - 10k
R8 - 4,7k
R9 - 300

Kondensatory:
C1 - 2,2nF
C2 - 2,2nF
C3 - 470pF*
C4 - 56pF*
C5 - 220nF
C6 - 220nF
C7 - 100pF*
C8 - 220pF*
C9 - 2,2nF
C10 - 2,2nF
C11 - 33pF
C12 - 33pF
C13 - 4,7μF/50V
C14 - 220nF
C15 - 220nF
C16 - 47μF/16V
C17 - 47μF/16V
C18 - 220nF
C19 - 220nF

Cewki:
L1 - 150μF
L2 - 150μF

Półprzewodniki:
T1 - BC547B
T2 - BC547B
T3 - BC557

Układy scalone:
US1 -4013
US2 - 4011
US3 - 89C51
US4 - 24C16
US5 - 7805

Inne:
S1 - 1 szt
S2 - 1 szt
S3 - 1 szt
Wys.1 - 1602
Q1 - 12MHz
Z1 - ARK2
Z2 - BH-14S
Z3 - IDC-14
Taśma 14 żył - 10cm
DIL40 - podstawka
Płytka - 057-K

Giełda

KUPIĘ

POSZUKUJĘ schematów: generator sygnałowy PGS-21, generator RC PW-12, mierniki częstotliwości PFL-34 i PFL-28A firmy ZOPAN oraz oscyloskop OS-352 i zasilacz typ 5353 UNIMA. Tel. 052 35 14 754.

CB RADIO w cenie około 90zł . Tel. 0 605 380 492

OFERTA skanerów radiowych http://republika.pl/radioskaner/

KATALOG elementów elektronicznych na CD z aplikacjami ponad 500 tysięcy elementów 2xCD. Cena 50 zł. Tel.0 600 125 178

TUNER SAT Ferguson DSR 5001 - 3000 programów. Cena 399zł. Tel. 0 600 125 178

RADIOTELEFONYAlan 777 - zasięg 5-10 km 2 szt, ładowarka, nowe. Cena 399 zł. Tel. 0 605 380 492

ANTYRADAR Uniden, wykrywa wszystkie rodzaje radarów. Cena 299zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC-3300 XLT TRUNKTRAKER 3, potrafi współpracować z systemami motoroli, edacs, LTR, ręczny, 1000 pamięci, pasmo 25 MHz-1,3GHz, współpracuje z komputerem, nowy, najszybszy 300 k/s, dużo innych funkcji. Nowy, zapakowany. Cena 1499 zł.
Tel. 0 605 380 492

SKANER Albrecht AH 65, 80 pamięci, pasmo 66 - 512MHz, nowy. Zapakowany. Cena 385 zł.
Tel. 0 605 380 492.

SKANER radiowy Uniden UBC 30, pasmo 87 - 174 MHz, 200 pamięci, modulacje AM, NFN, WFM .Nowy. Cena 364 zł. Tel. 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC 69, pasmo 25-512 MHz, 80 pamięci, modulacja NFM klips do paska, instrukcja obsługi, antena, nowy. Cena 355 zł. Tel. 605 3890 492.

SKANER radiowy Uniden UBC 72, pasmo 25 - 512 MHz modulacja AM, NFM, 100 pamięci ładowarka, akumulatory, nowa funkcja Close Call RF Capture. Cena 549zł. Tel. 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC 92, pasmo 25-960 MHz, 200 pamięci, modulacje, NFM, AM, ładowarka, akumulatory, nowa funkcja Close Call RF Capture. Cena 649zł. Tel. 605 380 492

TRANSCEIVER Yaesu FT-857 D, nowy. Cena 2899zł. Tel. 605 380 492

TRANSCEIVER Yaesu FT - 897, nowy, zapakowany. Cena 3690 zł. Tel. 605 380 492

CB RADIO Cobra 40 kanałów AM, 10 Watt mocy zmodyfikowane. Cena 249zł.
Tel. 0 605 380 492

LORNETKA 20 x 50 - 1000m/119m, rubinowe powłoki antyrefleksyjne z kompasem i futerałem, korekta wady wzroku prawy okular, nowa 69 zł. Tel. 0 605 380 492.

WYKRYWACZ metali aluminiowy, lekki, sonda wykonana z tworzywa sztucznego, może pracować na płyciznach, sygnalizacja na słuchawki. Cena 289zł. Tel. 0 605 380 492

WOJSKOWA mapa Polski na CD - 70zł. Tel. 0 605 380 492

KUPIĘ kineskop do TV Sony 32 FX 60, 6 , W 76 LLZ 060 X. Tel. 068 454 31 43

TUNING aut 50zł. Tel. 605 380 492

LAMPY wszystkich typów i każdą ilość aby były w 100% sprawne. Najlepiej ECC88 i podobne w rozsądnej cenie i zasilacze ATX uszkodzone. daropff@interia.pl. Tel. 0506 709 863

SPRZEDAM

KSIĄŻKI nowe "Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce" za 60zł do obrania spis treści www.edw.robi.to . Kontakt 0507 520 658 Artur.

OSCYLOSKOP os-150, ZASILACZ zt-980m. Dokumentacje do sprzętu pomiarowego meratronik INCO i inne. Tel. 032 238 90 24 lub 0691 079 273.

KOŃCÓWKI mocy N-MOSFET 50-150wat wymiary 40 na 80mm do przeróbki tunningu każdego starego wzmacniacza. Zestawy kit lub uruchomione. Tel. 0695 470 947.

STARSZE książki elektronika, informatyka, fizyka, chemia i inne. Prasę RE, MT, HT, ŚR, EP, EdW i inne. Tel. 059 810 39 28. k.roman@neostrada.pl

LAMPY rosyjskie metalowe 6Ż4, 6P9 pozostałe 6Ż5P, 6P15P, 6P6S, 6N8S, 6Ż3P, 6N15P, 6N2P oraz inne: ECC81, 6AK5, EF42, UL441, EZ40, EL91, ECL86, ECL84, ECC85, ECC82, ECC83, EL34, GU50, E88CC, ECC88, GU32 i dużo innych. Kazimierz Góraj Samdomierska 28/9 26-611 Radom

TABELE częstotliwości od 0 do 400 GHz, w tym modyfikacje skanerów, transceiverów, urządzenia do radiolokacji. Cena 50zł.Tel. 0 605 380 492

PANELE do wszystkich typów radioodtwarzaczy. Tel. 0 605 380 492

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

Zamówienie na darmową płytkę drukowaną

Tu proszę nakleić kupon z ostatniej strony

....
Nazwisko

....
Imię

....
ul. nr domu/mieszkania

....
kod pocztowy, miejscowość

....
nr telefonu (i kierunkowy)

Załączam zaadresowaną kopertę zwrotną z naklejonym znaczkiem za 1,55zł

- ☐ 241-k
- ☐ 436-k
- ☐ 437k
- ☐ 523-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k
- ☐ 0-k

Okres realizacji darmowych płytek do 60 dni

UWAGI lub ZAMÓWIENIE

....

REALIZER
Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty, bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mikrokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu.

Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor ksiażki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony we wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji.
Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.
Nowy Elektronik

Giełda

Bezpłatne ogłoszenia drobne 1/2007
Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

1. Ogłoszenia w dziale giełda są bezpłatne.
2. Ogłoszenia mogą zamieszczać osoby prywatne.
3. Ogłoszenia będą przyjmowane na oryginalnych kuponach wyciętych z aktualnego numeru Nowego Elektronika, faxem, e-mail`em.
4. Ogłoszenia muszą być związane z elektroniką.
5. Ogłoszenia mogą dotyczyć kupna, sprzedaży, zamiany, darowizny, pracy.
6. Ogłoszenia mogą zawierać do ok. 180 znaków.
7. Ogłoszenia ukażą się w najbliższym numerze Nowego Elektronika.

kupię ☐ sprzedam ☐ zamienię ☐ podaruję ☐ dam pracę ☐ szukam pracy ☐

ODBIORNIK światowy Worldreciver, 8 pasm krótkofalowych, UKW, LW, SW. Cena 99 zł. Nowy, zapakowany. Tel. 0 605 380 492 .

ODBIORNIK światowy Worldreciver z syntezą częstotliwości, timer, zegarek, 8 pasm krótkofalowych UKW, LW, SW. Cena 149zł. Nowy zapakowany. Tel.0 605 380 492

ODBIORNIK wielozakresowy Albrecht pasmo 50 - 180 MHz, AM, NFM, WFM plus pasmo CB. Nowy, zapakowany. Cena 229 zł. Tel. 0 605 380 492 .

SUPER skaner radiowy UNIDEN UBC-9000 XLT, najszybszy 300 k/s, 500 pamięci, pasmo 25-1300 MHz, licznik aktywności, automatyczny zapis częstotliwości aktywnych, CTCSS dekoder, automatyczne sortowanie, transfer częstotliwości, nadawanie nazwy, 10 kanałów priorytetowych, wyjście liniowe i audio, na dodatkowy głośnik, funkcja data skip. Cena 1249 zł. Tel 0 605 380 492.

KODY do radioodbiorników. Cena 50 zł. Tel 0 600 125 178.

PROGRAMY do Polsatu, karty. Cena 50 zł. Tel 0 600 125 178.

TABELE częstotliwości, modyfikacje transceiverów, skanerów. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

ZESTAW hakerski. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125178.

GRY i programy, filmy do PC także nowości, programy narzędziowe, edukacyjne, symulatory, użytkowe, filmy i inne. Tel. 0 600 125 178.

BASCOM AVR, 8051, Protel99, Protel xp. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

SCHEMATY RTV, monitorów, kamer, audio, transceiverów i skanerów plus soft, CD, GSM, SAT, tryby serwisowe, porady naprawcze, aplikacje, 4 x CD lub DVD, 5000 schematów, instrukcji.Cena 70 zł.Tel.0 600 125 17

SKANER radiowy Maycom FR-100, 150 pamięci, AM, NFM, WFM, pasmo 66-470 MHz, blokada klawiatury, układ oszczędzania baterii, s-meter, wyjście na słuchawkę, można słuchać min. lotnictwa i radiofonii. Nowy oryginalnie zapakowany. Cena 375 zł. Tel. 0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC-780 XLT TRUNKTRAKER 3, potrafi współpracować z systemami motoroli, edacs, LTR, bazowo-samochodowy, 500 pamięci, pasmo 25 Mhz -1,3GHz, współpracuje z komputerem, nowy w pełni sprawny, najszybszy 300 k/s, dużo innych funkcji. Nowy, zapakowany. Cena 1499 zł. Tel. 0 605 380 492

WYKRYWACZ metali aluminiowy lekki, sonda wykonana z tworzywa sztucznego może pracować na płyciznach,sygnalizacja na słuchawki. Cena 289zł. Tel. 0 600 125 178

TV Sony 29 FX 66,100 Hz, PIP, nowy, zapakowany. Cena 3300zł. Tel. 0 600 125 178

PILOTY do sprzętu RTV, Video, CD, etc. Tel. 0 600 125 178

SPRZĘT RTV Amplitunery, DVD, kamery i inne, Pioneer, Panasonik, Sony, Denon, nowe.
Tel. 0 600 125 178

EAGLE - do projektowania płytek drukowanych. Cena 60 zł. Tel.0 600 125 178

ODBIORNIK komunikacyjny Sangen ATS - 909, pasmo 150 KHz-30 MHz z SSB plus UKW 76-108 MHz, 306 pamięci, nowy, zapakowany. Cena 749 zł. Tel.0 605 380 492

SKANER radiowy Uniden UBC 60 XLT 2, 80 pamięci, nowy, zapakowany cena 385 zł.
Tel. 0 605 380 492

SKANER Maycom AR-108, 198 pamięci, modulacja, AM, NFM, pasmo 108 -174 MHz, s-meter, Nowy oryginalnie zapakowany. Tel. 0 605 380 492. Cena 319 zł.

INSTRUKCJE naprawy telefonów komórkowych na CD. Cena 50 zł. Tel. 0 600 125 178

TV Orion 32' panoramiczny z DOLBY PRO LOGIC, obraz idealny. Cena 990zł. Tel. 0 600 125 178

RADIOODTWARZACZ Pioneer 3500 z mp3, nowy, zapakowany. Cena 820 zł. Tel. 0 600 125 178

SOFT dla elektroników ok. 300 programów. Cena 50 zł. Tel.0 600 125 178

INSTRUKCJE serwisowe, manuale, instrukcje obsługi, schematy serwisowe, schematy, do skanerów transceiverów, sprzetu RTV - wszystkie modele. Tel. 0 605 380 492

TV 28 ' Loewe Stereo digital concept plus, ITT 28 ' Stereo digivision, TV 28 ' Blaupunkt stereo, TV 21 ' Samsung, TV 28 ' Nortmende stereo, TV 25' Multitech, TV 28 ' Telefunken Stereo, TV 21' Sanyo,TV 28 ' Universum Stereo TV 25 ' Telefunken Stereo, Video NEC, Video Funai, Video Siemens, Video,Odtwarzacze Video, Sanyo Monitor 15 ', Jowisz, 2 wieże. Całość 319zł TV uszkodzone kompletne. Tel. 0 605 380 492

OSCYLOSKOP OCT 590 analogowy 2 kanałowy. Pasmo 0 - 250 MHz R wejście 50Om - 1 Mom. Tel. 0606 528 341

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłat) – 13,00zł. Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; **B**-nazwa; **C**-nr Nowego Elektronika; **D**-cena detaliczna; **E**-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

A	B	D	E
89C(S)51	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
89C(S)52	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
89C2051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
89C4051	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
ST62T10	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	26,00	20,80
ST62T20	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	27,00	21,60
90S4433	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
90S2313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	23,20
90S1200	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	28,00	22,40
Tiny22313	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Tiny26	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega8	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20
Mega16	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	29,00	23,20

Układy pamięci EPROM + wybrany program

A	B	D	E
27C512	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C256	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	20,00	16,00
27C64	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20
2716	*plus zaprogramowanie wybranym programem*	24,00	19,20

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

A	B	C	D	E
001	Sterownik dużej mocy do PC	1/98	brak	
002	Cyfrowe efekty dyskotekowe	1/98	brak	
004	Prosta przetwornica DC/DC	1/98	3,00	2,40
005	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	5,00	4,00
005_1	Pięciokanałowy analizator logiczny	1/98	brak	
006	Tester kabli koncentrycznych	1/98	3,00	2,40
008	Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM	1/98	brak	
010	Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM	1/98	brak	
024	Zamek szyfrowy z alarmem	1/98	brak	
026_1	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	brak	
026_3	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
026_5	Ośmiokanałowy zegar sterujący	1/98	5,00	4,00
007	Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej	2/98	brak	
012	Elektroniczna ruletka	2/98	5,00	4,00
015	Wzmacniacz HiFi 2x50W	2/98	5,00	4,00
025	Programowany zegar ciemniowy	2/98	10,00	8,00
027	Koder stereo	2/98	brak	
027_1	Koder stereo-generator	2/98	3,00	2,40
029	Emulator pamięci EPROM2764-27256	2/98	brak	
030	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	10,00	8,00
030_1	Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka	2/98	3,00	2,40
003	Automatyczny przełącznik AV	3/98	brak	
013	Automatyczna miniperkusja	3/98	brak	
016	Miernik wysterowania z pamięcią	3/98	6,00	4,80
031	Programowalny miernik częstotliwości	3/98	8,00	6,40
032	Zegar z gongiem	3/98	brak	
033	Odbiornik KF	3/98	brak	
028_1	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	3/98	5,00	4,00
028	Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego	4/98	brak	
009	Migające lampki na świąteczną choinkę	4/98	brak	
011	Prosta przetwornica 12V/220V	4/98	brak	
017	Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio	4/98	brak	
041	Amatorski programator 89C1051,89C2051	4/98	brak	
042_1	Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_2	Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie	4/98	4,00	3,20
042_3	Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie	4/98	4,00	3,20
043	Przetwornik A/C do komputera PC	4/98	brak	
044_1	Wąskopasmowy nadajnik FM	4/98	brak	
044_2	Wąskopasmowy odbiornik FM	4/98	brak	
045	Częstościomierz współpracujący z łączem RS232	1/99	3,00	2,40
050	Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia	1/99	brak	
051	Minikamera pogłosowa	1/99	5,00	4,00
052	Dotykowy ściemniacz światła	1/99	4,00	3,20
053	Miliwoltomierz	1/99	brak	
055	Analogowy dekoder fonii do NAGAVISION/SYSTER	1/99	brak	
056	Amatorski programator 89C51, 52, 55	1/99	10,00	8,00
057	Mikroprocesorowy miernik LC	1/99	10,00	8,00
018	Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych	2/99	10,00	8,00
020	Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego	2/99	brak	
022_1	Czterokanłowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	6,00	4,80
022_2	Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni	2/99	brak	
023	Generator funkcyjny ze stopniem mocy	2/99	brak	
063	Panelowy woltomierz napięcia stałego	2/99	7,00	5,60
063_1	Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj.	2/99	5,00	4,00
100	Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał.	2/99	brak	
019	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I	2/99	brak	
019_1	Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania	3/99	brak	
019_2	Zasilacz laboratoryjny 0-20V.2A cz.II mod.klawiatury	3/99	4,00	3,20
021	Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE"	3/99	brak	
034	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
034_1	Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon.	3/99	brak	
035	Detektor gazu	3/99	brak	
035_1	Detektor gazu	3/99	3,00	2,40
036	Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL	3/99	brak	
037	Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS	3/99	5,00	4,00
070	Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W	3/99	5,00	4,00
073	Panelowy amperomierz prądu stałego	3/99	brak	
073_1	Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyś.	3/99	5,00	4,00
061	Zdalne sterowanie przez telefon	4/99	10,00	8,00
062	Miernik niskich rezystancji	4/99	brak	
059	Prosty "klucz"elektroniczny	4/99	5,00	4,00
059_1	Prosty "klucz"elektroniczny-złącze klawiatury	4/99	5,00	4,00
064	Prostownik do ładowania akumulatorów samochód.	4/99	brak	
065	Grupowy regulator ogrzewania	4/99	5,00	4,00
066	Regulator oświetlenia na podczerwień	4/99	brak	
067	Samochodowy wzmacniacz mocy	4/99	7,00	5,60
048	Domowa centrala alarmowa	5/99	10,00	8,00
049	Konwerter-komputer/TV	5/99	brak	
060	Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz	5/99	brak	
068	Emulator nadajnik DCF77	5/99	5,00	4,00
075	Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk.	5/99	brak	
079	Miernik częstotliwości do 1,2GHz	5/99	10,00	8,00
085	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	brak	
085_1	Mikroprocesorowy sterownik akwarium	5/99	3,00	2,40
069	Rozmowa przez zamknięte drzwi	6/99	brak	
091	Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów	6/99	10,00	8,00
092	Laserowe efekty świetlne	6/99	8,00	6,40
093	Elektroniczna choinka	6/99	5,00	4,00
094	Tania sonda napięciowa 0-19,9V	6/99	brak	
096	Automatyczna sekretarka talafoniczna	6/99	12,00	9,60
099	Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera	6/99	3,00	2,40
071	Półprzewodnikowy "radiator"	1/00	10,00	8.00
054_1	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
054_2	Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu"	1/00	brak	
047_1	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
047_2	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	12,00	9,60
047_3	Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną	1/00	brak	
046	Przetwornica 12/24V i mocy 75W	1/00	brak	
038	Minikamera jako detektor ruchu	1/00	brak	
089	Odbiornik DCF77	1/00	brak	
039	Układ redukcji szumów	1/00	brak	
058	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	15,00	12,00
058_1	Przetwornica 12-200/300VA	2/00	6,00	4,80
072	Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A	2/00	brak	
074	Mini UPS	2/00	brak	
076	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
076_1	EQUALIZER 7-kanałowy	2/00	6,00	4,80
077	Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256	2/00	brak	
078_1	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	8,00	6,40
078_2	Laserowy system zdalnego sterowania	2/00	6,00	4,80
083	Termometr 0-300st.C	3/00	brak	
084	Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon.	3/00	7,00	5,60
086	Szerokopasmowy modulator telew . dla kanałów 21-37	3/00	5,00	4,00
087	Elektroniczna papuga	3/00	5,00	4,00
088	Zasilacz symetryczny 0-30V,2A	3/00	8,00	6,40
097	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
097_1	Zegar z "inteligentnym"budzikiem	3/00	brak	
098	Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10	3/00	6,00	4,80
080	Układ opóźniający-sztuczne echo	4/00	brak	
081	Interkom i motocykl	4/00	brak	
081_1	Interkom i motocykl	4/00	4,00	3,20
082	Stroboskop fotograficzny 11J	4/00	brak	
082_1	Stroboskop fotograficzny 11J moduł palnika	4/00	3,00	2,40
090_1	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
090_2	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	5,00	4,00
090_3	Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym	4/00	brak	
101	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	brak	
101_1	Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro.	4/00	5,00	4,00
102	Szyfrator dźwięku	4/00	6.00	4,80
103	Alarm samochodowy	4/00	8,00	6,40
104	Komputer świetlny "Max"płytka sterownika	5/00	10,00	8,00
104_1	Komputer świetlny "Max"płytka wyświetlacza	5/00	6,00	4,80
105	Automat do przyłóżkowej lampki nocnej	5/00	brak	
106	Dudnieniowy wykryw. metali do penetracji ścian	5/00	brak	
107	Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus)	5/00	15.00	12,00
108	Stroik gitarowy	5/00	8.00	6,40
109	Automatyczne oświetlenie posesji	5/00	brak	
110	Generator sygnałów Morse'a-lub autom.klucz telegraf.	5/00	8,00	6,40
113	Programator 89Cxx51 do BASCOM	5/00	10,00	8,00
111	Gwiazda Betlejemska	6/00	brak	
112	Zasilacz napięć symetrycznych	6/00	brak	
114	Elektroniczny metronom	6/00	5,00	4/00
115	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka odbiornika	6/00	8,00	6,40
115_1	12-kanałowe zdalne sterowanie-płytka nadajnika	6/00	10,00	8.00
116	Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a	6/00	bral	
118	Generator liczb TOTOLOTKA	6/00	6.00	4.80
119	Super nadajnik TV	6/00	brak	
120	Profesjonalny przełącznik dźwiękowy	6/00	brak	
122-K	Miniaturowa końcówka mocy 10+10W	1/01	5,00	4,00
130-K	Regulowany zasilacz do miniwiertarki	1/01	7,00	5,60
131-K	Żelazko-stolik"do folii TESS200	1/01	brak	
132-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka odbiornika	1/01	8,00	6,40
132_1-K	Radiosterowanie 433MHz-płytka pilota	1/01	5,00	4,00
133-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.sterow.	1/01	10,00	8,00
133_1-K	Pięciokanałowy uniwer. syntezer częstotliwości-pł.gener.	1/01	5,00	4,00
134-K	Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz	1/01	8,00	6,40
1015-1-K	Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp.z 1015-K)	1/01	3,00	2,40
123-K	Super programator 42 układów	2/01	5,00	4,00
126-K	Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd	2/01	7,00	5,60
127-K	Samochodowy aktywny Subwoofer	2/01	brak	
128-K	Transformator elektroniczny z regulacją napięcia	2/01	7,00	5,60
129-K	Supermała przetwornica 12/220V/200W	2/01	7,00	5,60
135-K	Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces.	2/01	10,00	8,00
125_1-K	Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa	2/01	8.00	6,40
125_2-K	Iluminofonia cyfrowa-część analogowa	3/01	5,00	4,00
140-K	Zamek transponderowy	3/01	10,00	8,00
141-K	Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy	3/01	7,00	5,60
142-K	Tani immobilizer samochodowy	3/01	5,00	4,00
143-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka sterownika	3/01	8,00	6,40
143_1-K	Lampa do ciemni fotograficznej-płytka diod LED	3/01	8,00	6,40
144-K	Strach na krety	3/01	5,00	4,00
145-K	Dotykowy regulator oświetlenia	3/01	6,00	4,80
146-K	Mostkowy gigant-do 1000W!!!	4/01	5,00	4,00
147-K	Inteligentny kasownik pamięci EPROM	4/01	10,00	8,00
148-K	Wzmacniacz samochodowy 2x70W	4/01	9,00	7,20
150-K	Prosty warsztatowy generator funkcji	4/01	9,00	7,20
151-K	Antypluskwa	4/01	5,00	4,00
152-K	Rozładowarka ogniw NiCd	4/01	5,00	4,00
153-K	Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em	4/01	8,00	6,40
154-K	Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru	5/01	10,00	8,00
155-K	Timer GSM	5/01	5,00	4,00
156-K	Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń	5/01	6,00	4,80
157-K	Układ ostrzegający o gołoledzi	5/01	6,00	4,80
158-K	Czujnik udarowy	5/01	5,00	4,00
159-K	Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe	5/01	5,00	4,00
160-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.nadajnika)	5/01	6,00	4,80
160_1-K	Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pł.odbiornika)	5/01	6,00	4,80
161_1-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
161_2-K	Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu	6/01	5,00	4,00
162_1-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	8,00	6,40
162_2-K	Zasilacz sterowany cyfrowo1,5V-19V/5A	6/01	6,00	4,80
163-K	Sterownik oświetlenia choinki	6/01	8,00	6,40
164-K	Kompas elektroniczny	6/01	5,00	4,00
165-K	Subminiaturowy odbiornik FM	6/01	5,00	4,00
166-K	Prosty regulator CO	6/01	6,00	4,80
167-K	Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA	6/01	8,00	6,40
168-K	Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury	1/02	9,00	7,20
169-K	Alarm z powiadomieniem telefonicznym	1/02	20,00	16,00
170-K	Monitor linii DTMF	1/02	6,00	4,80
171-K	Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon.	1/02	6,00	4,80
172-K	Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy	1/02	4,00	3,20
173-K	Recykling napędu CD-R	1/02	brak	
174-K	Regulator temperatury dla fotografików-baza	1/02	8,00	6,40
174_1-K	Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz	1/02	6,00	4,80
175-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik	1/02	5,00	4,00
175_1-K	Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik	1/02	5,00	4,00
176-K	Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów	2/02	8,00	6,40
177_1-K	Szukacz montera-moduł liniowy	2/02	7,00	5,60
177_2-K	Szukacz montera-moduł mikrokontrolera	2/02	7,00	5,60
178-K	Monitor linii 8-bitowej	2/02	6,00	4,80

179_1-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wysw.	2/02	7,00	5,60
179_2-K	Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil.	2/02	6,00	4,80
180_1-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.sterownika	2/02	brak	
180_2-K	Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pł.LED	2/02	8,00	6,40
181-K	Precyzyjny regulator mocy PWM	2/02	5,00	4,00
182-K	Elektroniczny strach	2/02	6,00	4,80
183-K	Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej	2/02	6,00	4,80
199-K	Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500	2/02	15,00	12,00
184-K	Uniwersalny programator mikropr.serii 89Cxx i 89Cxx51	3/02	10,00	8,00
185-K	AutoKlima	3/02	8,00	6,40
186-K	Nadajnik UKF FM-Stereo	3/02	7,00	5,60
187-K	Komputer PC jako zasilacz	3/02	brak	
188-K	Wędkarski wskaźnik brań	3/02	6,00	4,80
189-K	Wzmacniacz audio do PC	3/02	brak	
190_1-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.pomiarowa	4/02	10,00	8,00
190_2-K	Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pł.wyświetlac.	4/02	5,00	4,00
191-K	Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS	4/02	10,00	8,00
192-K	Cyfrowy dzwonek do drzwi	4/02	5,00	4,00
193-K	Przetwornica do świetlówki kompaktowej	4/02	brak	
194-K	Laska sygnalizacyjna	4/02	6,00	4,80
195-K	Detektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman"	4/02	4,00	3,20
196-K	Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND	4/02	brak	
197-K	Dekoder-tester pilotów RC5	5/02	8,00	6,40
198_1-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	12,00	9,60
198_2-K	128-kanałowy system sterujący z PC	5/02	8,00	6,40
201-K	Subwoofer 200W	5/02	6,00	4,80
202-K	Programator ST6210/15/20/25	5/02	8,00	6,40
300-K	Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR	5/02	15,00	12.00
301-K	Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A	5/02	9,00	7,20
302-K	Generator częstotliwości wzorcowych	5/02	brak	
203-K	Generator kraty TV na 555	6/02	4,00	3,20
303-K	Konwerter VGA-TV	6/02	5,00	4,00
305-K	3-kanałowy stereofoniczny mikser audio	6/02	15,00	12,00
307-K	Mikroprocesorowy sterownik bariery laserowej	6/02	10,00	8,00
308-K	Wirujący dźwięk-LESLIE stereo	6/02	8,00	6,40
309-K	Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników	6/02	10,00	8,00
210-K	Backup telefonu bezprzewodowego	1/03	8,00	6,40
211-K	Sprzęgacz telefoniczny	1/03	8,00	6,40
212-K	Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny	1/03	5,00	4,00
213-K	Konwerter RS232C<=>RS232	1/03	6,00	4,80
312-K	RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej	1/03	6,00	4,80
313-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza	1/03	10,00	8,00
313_1-K	Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot	1/03	6,00	4,80
315-K	Programowany licznik impulsów z pamięcią	1/03	10,00	8,00
316-K	Wzmacniacz mocy Hi-Fi 2x100W	1/03	10,00	8,00
204-K	Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy	2/03	9,00	7,20
208-K	Compressor&automatic level control	2/03	8,00	6,40
209-K	Antypirat telefoniczny	2/03	4,00	2,40
310-K	Sterownik silnika krokowego z RS232TTL	2/03	10.00	8,00
317-K	Tester 89C51 i 89C52	2/03	10,00	8,00
318-K	ProPic2	2/03	9,00	7,20
320-K	Zdalnie sterowany stroboskop	2/03	9,00	7,20
205-K	Układ L200-regulator napięcia	3/03	brak	
206-K	Przetwornik częstotliwość napięcie	3/03	8,00	6,40
207_1-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik	3/03	8,00	6,40
207_2-K	Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiorn.	3/03	7,00	5,60
323-K	Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED	3/03	7,00	5,60
324-K	Super lottomat	3/03	12,00	9,60
325-K	Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min.	3/03	10.00	8,00
326-K	Profesjonalny programator AVR-ISP	3/03	10,00	8,00
327-K	Buforowy zasilacz do systemów alarmowych	3/03	10,00	8,00
216_1-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator	4/03	12,00	9,60
216_2-K	Ośmiokan.przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat.	4/03	10,00	8,00
215-K	Symulator sprzętowy procesora 89C51	4/03	55,00	44,00
217-K	Timer TV z odraczaniem	4/03	8,00	6,40
329-K	Separator galwaniczny RS232	4/03	10,00	8,00
331-K	Uniwersalny tester I2C	4/03	10,00	8,00
333-K	Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz	4/03	10,00	8,00
334-K	Tele-szpieg	4/03	10,00	8,00
335-K	Przystawka do programatora AVR ISP	4/03	12,00	9,60
218_1-K	555-Bariera na podczerwień-pł.nadajnika	5/03	6,00	4,80
218_2-K	555-Bariera na podczerwień-pł.odbiornika	5/03	6,00	4,80
328-K	8-kanałowa centrala alarmowa	5/03	10,00	8,00
337-K	Miernik dużych pojemności 1pF-500000μF	5/03	10,00	8,00
339-K	Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF	5/03	8,00	6,40
341-K	Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxxx	5/03	10,00	8,00
342-K	Czterokanałowe efekty dyskotekowe	5/03	6,00	4,80
343-K	Wskaźnik natężenia hałasu	5/03	8,00	6,40
219_1-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	brak	
219_2-K	Słuchawkowy wzmacniacz lampowy	6/03	8,00	6,40
319-K	Programator GAL	6/03	15,00	12,00
338-K	Symulator obecności domowników	6/03	10,00	8,00
344_1-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy	6/03	10,00	8,00
344_2-K	Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy-pł.pilota	6/03	6,00	4,80
346-K	Izolator galwaniczny do LPT	6/03	10,00	8,00
347-K	Wieczne lampki choinkowe	6/03	5,00	4,00
348-K	Bezprzewodowy mikrofon-MINI	6/03	5,00	4,00
349-K	Włącznik na klaśnięcie	6/03	5.00	4,00
351-K	Sonda logiczna CMOS	6/03	5.00	4,00
220-K	Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego	1/04	12,00	9,60
336-K	Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K	1/04	7,00	5,60
345-K	Miernik indukcyjności 1μH-100mH	1/04	10,00	8,00
350-K	Symulator "tykania"zegarka	1/04	6,00	4,80
352-K	Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V	1/04	brak	
354_1-K	Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik	1/04	7,00	5,60
354_2-K	Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik	1/04	7,00	5,60
355-K	Sterownik pieca opałowego CO	1/04	12,00	9,60
356-K	Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie	1/04	brak	
358-K	Szybki tester kwarców	1/04	6,00	4,80
360-K	"Lampka"do telefonu dla niedosłyszących	1/04	5,00	4,00
221-K	Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem	2/04	12,00	9,60
222-K	Sygnalizator otwarcia drzwi i okna	2/04	5,00	4,00
353-K	Włącznik/wyłącznik zmierzchowy	2/04	5,00	4,00
359-K	Przedwzmacniacz mikrofonowy	2/04	5,00	4,00
361-K	Prosty generator funkcji 1kHz	2/04	8,00	6,40
362-K	Inteligentny straszak na zwierzęta	2/04	10,00	8,00
363-K	Programowalny miernik częstotliwości 50MHz	2/04	10,00	8,00
364-K	Rozwojowy programator ATMEL'i i nie tylko	2/04	10,00	8.00
223-K	Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W	3/04	15.00	12,00
224-K	Wskaźnik prędkości wiatru	3/04	6,00	4,80
225-K	NE555-UPS telefonu bezprzewodowego	3/04	6,00	4,80
365-K	Dialer	3/04	brak	
367-K	Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego	3/04	8,00	6,40
370-K	Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora	3/04	7,00	5,60
371_1-K	200W sztuczne obciążenie	3/04	7,00	5,60
371_2-K	200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza)	3/04	7,00	5,60
372-K	Mikroprocesorowy sonar samochodowy z bargrafem	3/04	6,00	4,80
226-K	Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker)	4/04	brak	
330-K	Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych	4/04	8,00	6,40
368-K	400W wzmacniacz HEXFET	4/04	25,00	20,00
374-K	Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny	4/04	6,00	4,80
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer cz.I	4/04	brak	
376-K	Sterownik do zgrzewarki	4/04	8,00	6,40
377-K	Przedwzmacniacz gitarowy	4/04	6,00	4,80
378-K	Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej	4/04	8,00	6,40
227-K	Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia	5/04	8,00	6,40
228-K	Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci	5/04	7,00	5,60
379-1-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
379-2-K	Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu	5/04	10,00	8,00
380-K	Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz	5/04	10,00	8,00
381-K	Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W	5/04	12,00	8,00
382-K	Miernik w.cz.	5/04	8,00	6,40
383-K	Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO	5/04	8,00	6,40
229-1-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy	6/04	8,00	6,40
229-2-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED	6/04	8,00	6,40
229-3-K	Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera	6/04	8,00	6,40
375-K	Samochodowy 70W Subwoofer	6/04	12,00	9,60
384-K	Podręczny terminal	6/04	12,00	9,60
385-K	LOGGER - szpieg klawiatury	6/04	5,00	4,00
386-K	Komora termiczna	6/04	8,00	6,40
387-1-K	Softbox do makrofotografii - moduł sterownika	6/04	10,00	8,00
387-2-K	Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy	6/04	10,00	8,00
388-K	Uniwersalny V/A do zasilaczy	6/04	8,00	6,40
230-K	Tester monitorów VGA	1/05	6,00	4,80
231-K	Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy	1/05	10,00	8,00
389-K	Zasilacz do CB 13,8V - 20A	1/05	7,00	5,60
390-K	Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz	1/05	10,00	8,00
391-K	Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX	1/05	8,00	6,40
500-1-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika	1/05	10,00	8,00
500-2-K	Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika	1/05	9,00	7,20
501-K	Układ do nagrywania rozmów telefonicznych	1/05	7,00	5,60
322-K	Osiem wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL	2/05	brak	
392-K	Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko	2/05	15,00	12,00
393-K	Inteligentny sterownik lamp błyskowych	2/05	10,00	8,00
394-K	Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057	2/05	10,00	8,00
507-1-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-2-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
507-3-K	Miernik współczynnika fali stojącej WFS	2/05	9,00	7,20
395-K	Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5	3/05	10,00	8,00
396-K	Prosty generator sygnałowy 2MHz	3/05	6,00	4,80
397-K	Mostkowy wzmacniacz mocy 120W	3/05	9,00	7,20
398-K	Cyfrowe Echo	3/05	15,00	12,00
508-K	ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia	3/05	6,00	4,80
509-K	Wykrywacz kłamstw	3/05	8,00	6,40
510-K	Uniwersalny licznik impulsów	3/05	9,00	7,20
511-K	Miernik tętna	3/05	9,00	7,20
233-K	Beztransformatorowy zasilacz U_{wej} 8V-240V U_{wyj} 5V	4/05	5,00	4,00
399-K	Programowalny termostat czterokanałowy	4/05	15,00	12,00
400-K	PIEC - wzmacniacz gitarowy	4/05	10,00	8,00
401-K	Mikrofon kierunkowy	4/05	5,00	4,00
402-K	Warsztatowy symulator napięcia trzyfazowego	4/05	15,00	12,00
513-K	Elektroniczny stetoskop	4/05	5,00	4,00
514-K	Nadajnik telefoniczny	4/05	8,00	6,40
515-K	Miernik refleksu	4/05	9,00	7,20
235-K	Powiadamianie o alarmie przez komórkę	5/05	8,00	6,40
403-K	Układ kontroli napięcia trójfazowego	5/05	10,00	8,00
404-K	Minigenerator funkcyjny-DDS	5/05	8,00	6,40
405-K	Automatyczny programator ISP do AVR	5/05	5,00	4,00
512-K	Optyczna czujka ruchu	5/05	brak	
516-K	Skuteczny straszak na psy	5/05	9,00	7,20
517-K	Cyfrowy krokomierz	5/05	6,00	4,80
519-K	Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny"	5/05	8,00	6,40
406-K	Sterownik do akwarium	6/05	10,00	8,00
407-K	Inteligentny termostat	6/05	10,00	8,00
408-K	Owocówka czyli jednoręki bandyta	6/05	10,00	8,00
409-K	Dyskryminator połączeń telefonicznych	6/05	9,00	7,20
518-1-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	brak	
518-2-K	Ultradźwiękowy miernik odległości	6/05	5,00	4,00
520-K	Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego	6/05	6,00	4,80
521-K	Szukacz kluczy	6/05	5.00	4,00
522-K	Sterownik oświetlenia WC i nie tylko	6/05	brak	
410-K	Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5	1/06	8,00	6,40
411-K	Czterokanałowy DIMMER	1/06	10,00	8,00
412-K	Regulator mocy lutownicy transformatorowej	1/06	9.00	7,20
413-K	Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC	1/06	9,00	7,20
523-K	Stress meter	1/06	5,00	4,00
524-K	Automat schodowy	1/06	6,00	4,80
525-K	Antyśpioch (stróż stróża)	1/06	6,00	4,80
526-1-K	Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik	1/06	6,00	4,80
526-2-K	Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik	1/06	5,00	4,00
414-K	Elektroniczna ikona	2/06	9,00	7,20
415-K	Impulsowy wykrywacz metali	2/06	10,00	8,00
416-K	"Zakłócacz" pilotów	2/06	5,00	4,00
417-K	Przełącznik dwa komputery-jeden monit,jedna klawiat,jedna mysz	2/06	10,00	8,00
418-K	Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence	2/06	5,00	4,00
527-1-K	Biegające światło samochodowe - płytka sterownika	2/06	6,00	6,00
527-2-K	Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED	2/06	4,00	3,20
528-K	Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego	2/06	6,00	4,80
529-K	Podsłuch kaloryferowy	2/06	5,00	4,00
530-K	Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH	2/06	5,00	4,00
419-K	Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników	3/06	10,00	8,00
420-K	Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus	3/06	10,00	8,00
421-K	Zasilacze 6 w 1	3/06	6,00	4,80
422-K	Przełącznik sensorowy	4/06	6,00	4,80
423-K	Jonizator powietrza	4/06	10,00	8,00
425-K	Miernik trasy	4/06	8,00	6,40
426-k	Programowalny generator impulsów - 6 linii wyj.	4/06	10,00	8,00
236-K	"Przyspieszacz" wytrawianych płytek	5/06	6,00	4,80
427-1-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza	5/06	10,00	8,00
427-2-K	Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika	5/06	10,00	8,00
428-K	Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO	5/06	8,00	6,40
429-k	Kasownik EPROMÓW	5/06	8,00	6,40
238-k	STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu	6/06	8,00	6,40
239-k	Wieczny stroboskop	6/06	6,00	4,80
240-k	Zasilacz do wzmacniaczy mocy	6/06	12,00	9,80
431-k	Ładowarka akumulatorów 12V	6/06	10,00	8,00
433-k	AVR - JTAG Programator, debugger	6/06	8,00	6,40
434-k	ARM - JTAG Programator	6/06	6,00	4,80
531-k	Programator ST7lite	6/06	12,00	9,80
241-K	Nagrzewnica indukcyjna	1/07	8,00	6,40
436-K	Wzmacniacz MINIMAX do wszystkiego	1/07	6,00	4,80
437-K	Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami	1/07	8,00	6,40
523-k	Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST7lite	1/07	12,00	9,80

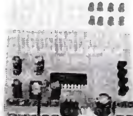
Płytki drukowane do układów z Elektronik Hobby

A	B	C	D	E
1000	Alarm telefoniczny	1/00	10,00	8,00
1001	Minisyntezator efektów dźwiękowych	1/00	5,00	4,00
1002_1	Woltomierz LED do samochodu (pł.LED)	1/00	3,00	2,40
1003	Prosty tester tranzystorów bipolarnych	1/00	8,00	6,40
1004	Stroboskop 120J	1/00	10,00	8,00
1004_1	Stroboskop 120J-pł.palnika	1/00	3,00	2,40
1007	Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium	2/00	10,00	8,00
1012_1	Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD)	3/00	6,00	4,80
1013_1	Procesor DOLBY SURROUND (pł.LED)	3/00	3,00	2,40
1014	Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora	3/00	5,00	4,00
1016	Tester czujek i szyfratorów	3/00	8,00	6,40

Zestawy do samodzielnego montażu

Zestawy można zamawiać telefonicznie, listownie, e-mail`em, fax`em.
Do zamówienia doliczany jest koszt pakowania i wysyłki w kwocie 13,00zł.
W skład zestawu wchodzi:
dokumentacja, płytka lub płytki drukowane, komplet elementów plus ewentualne oprogramowanie.
PRESS-POLSKA, ul.Junaków 2, 82-300 Elbląg, tel./fax 055 236-22-63, e-mail: press-polska@pro.onet.pl

016-K



Miernik wysterowania z 2-sekundową pamięcią

Miernik wysterowania - to układ, który umożliwia ustawienie sygnału m.cz. tak, aby wejście wzmacniacza nie było przesterowane. Układ wyposażony jest w pamięć pozwalającą odczytać najwyższy poziom dźwięku.

CENA:48,00zł

056-K



Amatorski programator mikroprocesorów 89C51,89C52 i 89C55 produkcji Atmel

Programator jest jednym z podstawowych urządzeń, jakie musi posiadać elektronik zajmujący się techniką mikroprocesorową. Właśnie takim prostym i niezawodnym urządzeniem jest prezentowany programator.

CENA:64,00zł

057-K

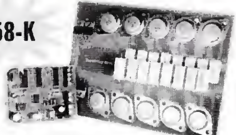


Mikroprocesowy miernik LC

W praktyce amatorskiej bardzo trudno jest zmierzyc male wartości pojemności i indukcyjności, z którymi niestety najczęściej mamy do czynienia. Miernik umożliwia pomiar pojemności kondensatorów w zakresie od 0,1pF do 1nF oraz indukcyjności cewek i dławików od 0,1μH do ponad 1mH. Pomimo prostoty budowy miernik ma bardzo dobre parametry.

CENA:95,00zł

058-K



Przetwornica 12-220/300VA

Każdy miłośnik letnich wypraw z przyczepą campingową zapewne doceni przetwornicę, która umożliwia w warunkach polowych korzystanie z typowych urządzeń wymagających napięcia sieci 220V/50Hz. Opisywana przetwornica może być także źródłem napięcia zasilania 220V w przypadku zaniku napięcia sieci energetycznej. Przykładem takiej sytuacji jest np.konieczność zasilania pompy w instalacji centralnego ogrzewania przy cyrkulacji wymuszonej.

CEENA:99,00zł

059-K

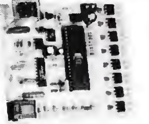


Mikroprocesowy zamek szyfrowy

Wraz z rozwojem techniki mikroprocesorowej nastąpił gwałtowny rozwój różnego rodzaju zabezpieczeń i elektronicznych kluczy. Dla tych, którym znudziło się noszenie tradycyjnych kluczy od domu czy od samochodu, proponujemy prosty i niezawodny klucz elektroniczny - mikroprocesowy zamek szyfrowy.

CENA:48,00zł

061-K



Zdalne sterowanie przez telefon

Prezentowany układ umożliwia niezależne sterowanie do ośmiu urządzeń. Sterowanie to odbywa się poprzez dowolny aparat telefoniczny z dowolnego miejsca na świecie.Za pomocą tego urządzenia można włączyć i wyłączyć ogrzewanie w domku letniskowym, kontrolować alarm, sterować urządzeniami w gospodarstwie domowym itp.

CENA:79,00zł

063-K

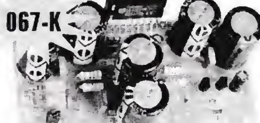


Panelowy woltomierz

Panelowy woltomierz został zaprojektowany na popularnym układzie scalonym ICL7107. Woltomierz umożliwia pomiar napięcia stałego od 200mV do 400V w pięciu zakresach.

CENA: 44,00zł

067-K

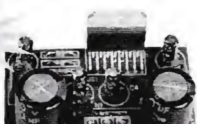


Samochodowy wzmacniacz mocy 40W

Dla tych wszystkich, którzy lubią słuchać dobrej muzyki podczas jazdy samochodem, proponujemy zbudowanie wzmacniacza 40W opartego na układzie scalonym firmy PHILIPS.

CENA: 68,00zł

070-K

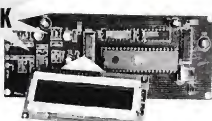


Wzmacniacz mocy 100W HiFi

Dobry wzmacniacz jest podstawowym wyposażeniem każdego zestawu muzycznego. Prezentowany wzmacniacz poza dużą mocą muzyczną 100W posiada bardzo dobre parametry spełniające rygorystyczne normy HiFi.

CENA:57,00zł

079-K

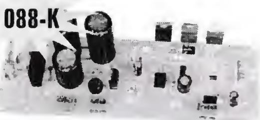


Miernik częstotliwości do 1,2GHz

Miernik częstotliwości do 1,2GHz został specjalnie opracowany dla tych wszystkich, którzy pragną wyposażyć swoją pracownię w dobry sprzęt pomiarowy.

CENA:89,00zł

088-K

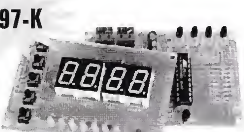


Zasilacz warsztatowy 0-30V,2A

Prezentowany zasilacz ma kilka zalet. Jedną z nich jest skuteczna regulacja maksymalnego prądu wyjściowego do 2A. Drugą nie mniej cenną jest zaleta regulacji napięcia wyjściowego od 0V do +30V. Układ ograniczenia prądowego może być również przydatny w procesie szybkiego ładowania akumulatorów.

CENA: 57,00zł

097-K

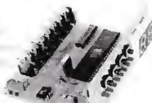


Zegar z inteligentnym budzikiem

Większość cyfrowych zegarów można ustawić na jedno budzenie. Proponowany zegar umożliwia ustawienie dwóch czasów budzenia. Pierwszy od poniedziałku do piątku i drugi na sobotę i niedzielę. Rozwiązanie takie powinno zadowolić wszystkich śpiochów.

CENA:57,00zł

104-K



Komputer świetlny "MAX"

Komputer świetlny "MAX" jest uniwersalnym, programowalnym mikroprocesorowym układem sterującym dowolne źródła światła. Przy pomocy "MAX-a" możemy sterować efektami świetlnymi w dyskotece, lampkami choinkowymi, reklamami świetlnymi, a nawet prostymi procesami technologicznymi lub sygnalizacją świetlną, jaka znajduje się na skrzyżowaniach. "MAX" jest jedyny i niepowtarzalny w swoim rodzaju.

CENA: 76,00zł

107-K

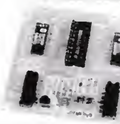


Wzmacniacz mocy 250W (sinus)

Prezentowany wzmacniacz łączy w sobie dużą moc wyjściową, bo aż 250W (sinus) i bardzo dobre parametry pracy. Wzmacniacz został wykonany na tranzystorach typu MOSFET. Posiada zabezpieczenie termiczne, co czyni go odpornym na uszkodzenie w czasie długotrwałej pracy. Montaż i uruchomienie wzmacniacza jest proste i nie wymaga specjalistycznego oprzyrządowania.

CENA: 89,00zł

113-K



Programator 89Cxx51 do BASCOM

Firma MCS Elektronics opracowała kompilator o nazwie BASCOM i wersję darmową BASCOM LT. Jest to pakiet oprogramowania umożliwiający pisanie własnych programów w Basic-u. Jednak by wykorzystać choćby minimum możliwości jakie daje BASCOM, niezbędny jest programator, który współpracuje z BASCOM-em.

CENA:57,00zł

115-K



12-kanałowe zdalne sterowanie na podczerwień

Lenistwo nasze nie zna granic Doskonałym tego przykładem jest pilot TV. Chyba nikt sobie już nie wyobraża TV bez pilota. W domu jest jeszcze parę takich urządzeń, którym przydałoby się zdalne sterowanie. Opracowany układ może sterować dwunastoma różnymi urządzeniami lub jednym z dwunastoma różnymi funkcjami.

CENA:57,00zł

123-K



Super programator 42 układów

Zgodnie z powyższym tytułem programator umożliwia zaprogramowanie 42 typów różnych pamięci i mikroprocesorów. W grupie programowanych układów znajdują się: PIC12C5xx, 12C67x, 24Cxx, 16C55x, 16C61, 16C62x, 16C71, 16C71x, 16C8x, 16F8x. Do zestawu dodawana jest dyskietka z programem.

CENA:30,00zł

125-K



Iluminofonia cyfrowa - moduł cyfrowy i analogowy

Iluminofonia cyfrowa jest układem umożliwiającym sterowanie trzema źródłami światła - żarówkami w takt muzyki. Różnica między iluminofonią analogową, a cyfrową jest w jakości efektów świetlnych, oczywiście cyfrowa daje bardziej niezapomniane wrażenia.

CENA:57,00zł

126-K

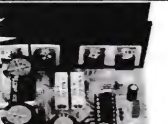


Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd

Akumulatory NiMH i NiCd coraz częściej wypierają zwykłe baterie. Jednak aby akumulator zachował swoją długą żywotność, należy go ładować w odpowiedni sposób. Prezentowana ładowarka oprócz optymalnego ładowania posiada jeszcze jedną ważną cechę, jaką jest szybkość ładowania wyczerpanego akumulatora.

CENA:45,00zł

129-K

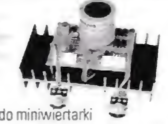


Supermała przetwornica 12/220V/200W

Prezentowana przetwornica została zbudowana na specjalizowanym układzie SG3525 f-my SGS. Rozwiązanie takie umożliwiło zmniejszenie rozmiarów przetwornicy do minimum przy zachowaniu znacznej mocy, bo aż 200W. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA:64,00zł

130-K



Regulowany zasilacz do miniwiertarki

Układ prosty, ale jakże potrzebny w warsztacie elektronika. Na pewno każdy zetknął się z sytuacją, w której obroty wiertarki były zbyt wysokie, aby wykonać zamierzoną czynność. Posiadając powyższy regulator nie będziemy mieli takich problemów, a jednocześnie przedłużymy żywotność naszej miniwiertarki. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 28,00zł

133-K



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł sterownika)

Sterownik zbudowany na mikroprocesorze 89C52. Do komunikacji z użytkownikiem służy wyświetlacz LCD2*16 znaków. Sterownik współpracuje z generatorem PLL (KIT 133-1-K).

CENA:89,00zł

133-1-K



Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości (moduł generatora)

Moduł generatora PLL został zbudowany na specjalizowanym układzie scalonym SAA1057. W skład generatora nie wchodzi cewka L1 i kondensator C13. Wartość tych elementów zależy od częstotliwości pracy modułu generatora. Moduł współpracuje z powyższym pięciokanałowym sterownikiem (KIT-133K).

CENA:30,00zł

134-K



Nadajnik UKF FM - 1,8W dla zakresu 84-114MHz

Nadajnik UKF FM jest kompletnym urządzeniem umożliwiającym nadawanie z mocą 1,8W.

CENA:33,00zł

135-K

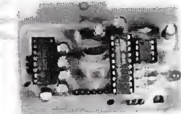


Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesowym

Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy z publikowanymi na łamach NE końcówkami mocy 015-K, 070-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyżej wymienionymi układami przedwzmacniacz jest wyposażony w wyświetlacz LCD i pilot.

CENA: 109,00zł

140-K



Zamek transponderowy

Układ zamka transponderowego jest prostym układem umożliwiającym dostęp 40-tu osobom do chronionego pomieszczenia. Układ można również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pracowników w małej firmie, identyfikacja pojazdów z automatycznym otwieraniem bramy. Po napisaniu prostego programu układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C.W skład zestawu nie wchodzi czytnik TRD-80.

CENA: 55,00

142-K

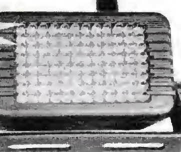


Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadany samochód przed złodziejami. Mimo swojej prostoty, spełnia swoje zadanie równie dobrze, jak rozbudowane i drogie układy renomowanych firm.

CENA:34,00zł

143-K



Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 96 diod LED o długości 585-590nm. W skład zestawu nie wchodzi obudowa.

CENA: 56,00zł

144-K



Strach na krety

Właściciele działek i przydomowych ogródków borykają się z małymi i niezwykle uciążliwymi zwierzątkami zwanymi kretami. Ponieważ kret jest pod ochroną, nie wolno robić mu krzywdy. Jednak od czego jest elektronika? Z pewnością proponowany układ ograniczy szkody wyrządzone przez to zwierzątko.

CENA: 31,00zł

145-K

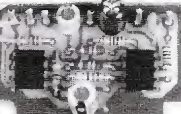


Dotykowy regulator oświetlenia

Proponowany układ dotykowego regulatora oświetlenia pozbawiony jest mechanicznych części (potencjometrów) do zwiększania lub zmniejszania natężenia oświetlenia. Regulacja odbywa sie poprzez dotyk palcem sensora. Również włączenie i wyłączenie źródła światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K

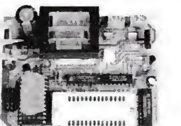


Mostkowy gigant - do 1000W

Do nagłaśniania dużych pomieszczeń niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Lepszym, a niejednokrotnie jedynym rozwiązaniem jest zastosowanie dwóch wzmacniaczy pracujących w układzie mostkowym. Aby dwa wzmacniacze pracowały poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niewdzięcznym zajęciem, szczególnie ciągłe sprawdzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej pozostało. Rozwiązaniem tego problemu jest proponowany układ. Zadaniem układu jest ciągła kontrola kasowanej pamięci. W momencie gdy pamięć ulegnie całkowitemu wyczyszczeniu, kasownik sam nas o tym fakcie poinformuje.

CENA: 85,00zl

148-K

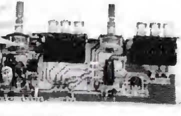


Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Nie ma jak dobra muzyka podczas jazdy własnym samochodem. Niestety fabryczne wzmacniacze samochodowe są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zaoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję z własnoręcznie zbudowanej końcówki mocy, proponujemy powyższy zestaw. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K

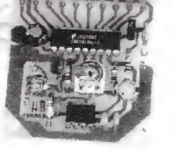


Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektronika, czy to amatora, czy te profesjonalisty. Proponowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200KHz.

CENA: 79,00zł

151-K

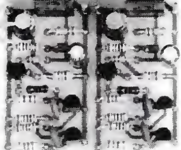


Antypluskwa

Pluskwy i wszelkiego rodzaju nadajniki często są publikowane na łamach pism elektronicznych. Bardzo mało jest natomiast układów wykrywających urządzenia podsłuchowe. Proponowany układ umożliwia wykrycie podsłuchu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K

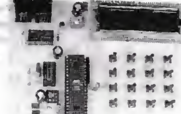


Rozładowarka ogniw NiCd

Okresowe rozładowanie ogniw w ściśle kontrolowanych warunkach znacznie wydłuża ich żywotność i nieco zwiększa ich pojemność.

CENA: 29,00zł

154-K

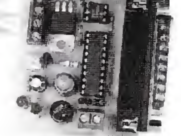


Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowana w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyższość polega na tym, że oprócz pamiętania numerów telefonów, potrafi je także wybierać, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K

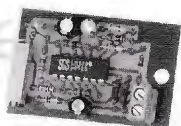


Komputerowy załącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobra konstrukcja wykorzystująca nasz komputer do załącznia i wyłączania dowolnego urządzenia np: lampki, telewizora, magnetowidu. Ogromna ilość możliwości zastosowań sprawia, że układ jest urządzeniem uniwersalnym.

CENA: 30,00zł

157-K

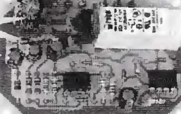


Układ ostrzegający o gołoledzi

Okres jesienno-wiosenny jest najgorszym dla kierowców. Właśnie w tym czasie dochodzi do największych stłuczek i wypadków spowodowanych przez gołoledź. W samochodach wyższej klasy standardowo montowane są czujniki gołoledzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Ale każdego stać na zakup i wykonanie proponowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K

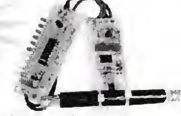


Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jedynym z najczęściej występujących uszkodzeń jest pojawienie się prądu stałego na wyjściu wzmacniacza, a w konsekwencji zniszczenia głośników w posiadanych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar dużych, bo aż 30A. A po przeskalowaniu nawet większych. Miernik może znaleźć zastosowanie przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ch.

CENA: 68,00zł

163-K

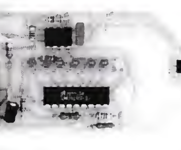


Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świąteczne choinki są coraz bardziej kolorowe i przystrojone w najróżniejsze efekty świetlne. Również nasz układ ma upiększyć nasze drzewko. Oczywiście układ nie służy do przystrojenia, ale do sterowania od jednego do czterech kompletów lampek choinkowych. A gdy święte dobiegną końca, układ może sterować np: reklamą świetlną lub wężem świetlnym w dyskotece.

CENA: 40,00zł

164-K

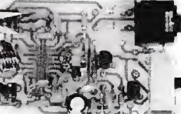


Kompas elektroniczny

Do używania kompasu nikogo nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny, który zamiast igły magnetycznej pokazuje północ, posiada słupek diod LED zastępujący tradycyjną igłę magnetyczną.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Posiada automatyczne wyszukiwanie stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (paluszki). Ma niezwykle małe wymiary, a przede wszystkim dobrą jakość odbioru.

CENA: 26,00zł

166-K

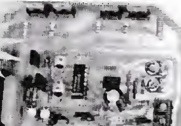


Prosty regulator CO

Proponowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się tradycyjny grzejnik wodny zasilany z "miasta" lub z własnego pieca. Stosując powyższy, zaoszczędzimy na opłatach za centralne ogrzewanie.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. oświetlenie namiotu, zasilanie odbiornika TV. Oczywiście można ją zastosować również do zasilania urządzeń stacjonarnych, takich jak pompa CO, domowe akwarium, ładowarka telefonów itp.urządzeń wymagających stałego prądu.

CENA: 55,00zł

168-K

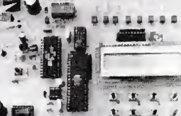


Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w więcej niż jednym miejscu, powoduje konieczność rozbudowy układu do dość znacznych rozmiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny ST62T20 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwoliło na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K

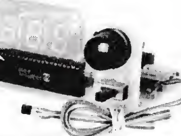


Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiedzieć obowiązek. Większość alarmów, jakie były zamieszczane na łamach pism elektronicznych, były proste w budowie i proste w działaniu. Nasz alarm oprócz podstawowej ochrony naszego mienia, posiada bardzo pożyteczną funkcję autopowiadamiania przez telefon o włamaniu do chronionego obiektu.

CENA:199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonać go może nawet osoba, która z elektroniką ma niewiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K

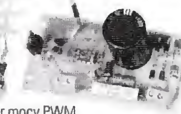


Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 3,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K

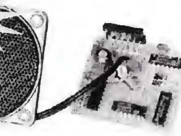


Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych , w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. lutownica, grzałka akwarium , żarówka itp. odbiornikach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA:44,00zł

182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najlepszych straszaków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodów, działek i człowieka przed owadami, małymi gryzoniami , ptakami , psami , kotami oraz sarnami i jeleniami.

CENA: 75,00zł

184-K

Uniwersalny programator mikroprocesorów serii 89Cxx i 89Cxx51

Układprogramatora umożliwia programowanie i odczytywanie mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C51,89C52,89C55,89C1051,89C2051,89C4051.

CENA:88,00zł

185-K

AutoKlima

Kto jechał samochodem z klimatyzacją wie, jakie to dobrodziejstwo. Niestety nie każdy może sobie taki luksus zafundować. Nawet przy kupnie nowego samochodu z salonu, założenie klimatyzacji kosztuje do 20% ceny auta. My proponujemy elektroniczną klimatyzację opartą na modułach Peltiera. W skład zestawu wchodzą dwa moduły Peltiera.

BRAK

186-K

Nadajnik UKF FM - Stereo

Układ jest prostym i łatwym do wykonanie nadajnikiem UKF FM-Stereo. Mimo prostej budowy nadajnik charakteryzuje się dobrymi parametrami, a przy tym niedużym poboraniem mocy, co czyni go doskonałym rozwiązaniem do zastosowania np: w słuchawkach bezprzewodowych lub do nadawania własnej audycji radiowej.

CENA: 49.00zł

190-K

Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz

Układ jest czterokanałowym miliwoltomierzem z pięciocyfrowym wyświetlaczem LED. Cztery cyfry służą do zobrazowania wyniku pomiaru, a piąta do informacji, który kanał aktualnie dokonuje pomiaru. Układ został zbudowany na mikroprocesorze 90S4433 firmy ATMEL. Zakres pomiarowy 200mV.

CENA: 61,00zł

191-K

Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS

Szybkie testowanie układów cyfrowych TTL i CMOS pozwala zaoszczędzić czas, pieniądze i trochę nerwów przy budowie lub naprawie jakiegoś urządzenia. Proponowany tester w połączaniu z komputerem PC jest średniej klasy testerem pozwalającym na szybkie sprawdzenie większości układów TTL i CMOS. Większości oznacza wszystkich układów kombinacyjnych, których stan wyjścia uzależniony jest w bezpośredni sposób od wejścia.

CENA: 52,00zł

197-K

Dekoder - tester pilotów RC5

Przy budowie urządzeń ze zdalnym sterowaniem najczęściej wykorzystuje się piloty z kodem RC5. Jednak za każdym razem musimy budować układ, aby sprawdzić jakie adresy i rozkazy wysyła posiadany lub budowany pilot. Aby ułatwić sobie pracę, proponujemy wykonanie testera - dekodera pilotów RC5. Oprócz powyższego zastosowania układ może służyć do testowania pilotów w serwisach RTV.

CENA: 44,00zł

198-K

128-kanałowy system sterujący z PC 198-K

Lwia część sterowników do PC wykorzystuje port LP, który w prosty sposób umożliwia sterowanie ośmioma kanałami. Prezentowany układ umożliwia sterowanie do 128 różnych urządzeń poprzez port szeregowy COM.

CENA: 95,00zł

199-K

Cyfrowy UPS - NEPRO Digital 500

Prezentowany UPS jest jednym z lepszych, jakie dostępne są na rynku polskim. Posiada wszystkie cechy profesjonalnego urządzenia. Między innymi elektroniczny bezpiecznik, automatyczną kontrolę napięcia wyjściowego, kontrolę ładowania i zabezpieczania przed nadmiernym przeładowaniem akumulatora. Moc UPS'a to 500VA(300W).

CENA: 239,00zł (zmontowany i uruchomiony)

201-K

Subwoofer 200W

Proponowany układ jest 200W wzmacniaczem mocy z subwoofer'em. Wzmacniacz przeznaczony jest dla wszystkich, którzy kochają słuchać muzyki z mocnym podkreśleniem tonów niskich. Układ idealnie współpracuje z przedwzmacniaczem 135-K i dwoma końcówkami mocy 070-K lub 107-K.

CENA:79,00zł

204-K

Przetwornica do zasilania samochodowych wzmacniaczy mocy

Gdy chcemy w samochodzie zamontować wzmacniacz dużej mocy, niezbędne jest zasilanie większe niż 12V. Do podbicia napięcia z akumulatora stosuje się przetwornice podwyższające. Opracowany w redakcji układ jest właśnie taką przetwornicą. Przetwornica umożliwia uzyskanie dowolnego napięcia wyjściowego o wydajności prądowej 3A, mocy do 300W i stabilizacji napięcia wyjściowego +/-10%.

CENA: 59,00zł

209-K

Antypirat telefoniczny

Nielegalne podłączanie się do linii telefonicznych dość często wiąże się z dość poważnymi zawyżonymi rachunkami telefonicznymi. Proponowany układ nie wyeliminuje zjawiska piractwa telefonicznego, może jednak być doskonałym elementem sygnalizacyjnym, informującym nas, że coś się złego dzieje na naszej linii telefonicznej.

CENA: 15,00zł

212-K

Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny

Elektroniczny isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

CENA: 49,00zł

213-K

Konwerter RS232C<=>RS232 +5V

Konwerter służy do dopasowania sygnału interfejsu RS232, np. z komputera PC, do interfejsu spotykanego w mikrokontrolerach, gdzie poziom napięcia to +5V i 0V. Konwerter jest również przydatny przy pisaniu programów w pakiecie BASCOM i innych środowiskach programistycznych.

CENA: 21,00zł

214-K

Wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry z RS232

Jak podłączyć wyświetlacz 160x wie prawie każdy. Kłopot zaczyna się, gdy chcemy zastosować stosunkowo tani wyświetlacz LCD z dużymi cyframi - 1,7cm. Aby ułatwić nam życie, zaprojektowaliśmy wyświetlacz LCD 3 1/2 cyfry ze sterowaniem przez RS232

CENA: 45,00zł

300-K

Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR

Układy AVR już na dobre zadomowiły się w polskiej elektronice. Aby szybko i sprawnie budować oparte na nich aplikacje, musimy posiadać programator i układ uruchomieniowy. Programowany zestaw umożliwia zaprogramowanie każdego układu AVR, a zaprogramowany układ możemy uruchomić i przetestować na płycie.

CENA: 79,00zł

301-K

Zasilacz laboratoryjny 0-30V - 5A

Zasilacz laboratoryjny umożliwia regulację napięcia wyjściowego od 0-30V z regulacją ograniczenia prądowego do 5A. Regulację napiącia i prądu dokonujemy płynnie przy pomocy dwóch potencjometrów. Układ zasilany jest z jednego źródła napięcia zmiennego 30V. W skład zestawu nie wchodzi radiator i transformator.

CENA:59,00zł

303-K

Konwerter VGA-TV

Coraz więcej filmów video można kupić lub wypożyczyć na płytach DVD. Jednak nie każdy posiada stacjonarny odtwarzacz DVD. Natomiast coraz więcej posiadaczy komputerów PC wyposaża swoje "maszyny" w odtwarzacz DVD. Właśnie dla tych wszystkich przeznaczony jest nasz konwerter VGA-TV.

CENA: 22,00zł

305-K

3-kanałowy stereofoniczny mikser audio

Wbrew pozorom zaprojektowanie miksera audio nie należy do zadań prostych. Nam udało się zaprojektować 3-kanałowy mikser z niezależną regulacją tonów niskich, wysokich, balansu i wzmocnienia każdego kanału, jak również sumy wszystkich kanałów.

CENA: 147,00zł

307-K

Mikroprocesowy sterownik bariery laserowej

Sterownik bariery laserowej został opracowany do ochrony pomieszczeń i budynków. Przy jego pomocy możemy chronić wejście do pomieszczenia lub na teren posesji. Sterownik umożliwia zaprogramowanie długości impulsu, przerwy między impulsami i liczbę dopuszczalnych błędów. Do sterowania można zastosować dowolne lasery półprzewodnikowe, np. z dosyć popularnych wskaźników laserowych w cenie 10-30zł.

CENA:99,00zł

308-K

Wirujący dźwięk - LESLIE stereo

Wirujący dźwięk -to nic innego jak układ ośmiu przełączników (po cztery dla jednego kanału) elektronicznych z generatorem pracującym od 1Hz do 300Hz. Sterownik umożliwia podłączenie czterech wzmacniaczy mocy do jednego kanału. Efekt jaki uzyskujemy przy odsłuchu utworów, sprawia wrażenie przebywania w katedrze lub przy zwiększeniu obrotów- koncertu na wolnym powietrzu.

CENA:49,00zł

309-K

Tester czasu przyciągnięcia/puszczenia przekaźników

Układ umożliwia pomiar czasu przyciągnięcia i puszczenia styków przekaźnika. Przy jego pomocy możemy sprawdzić przekaźniki o napięciu cewki od 3V do 30V. Dokładność pomiaru to +/-100μs.

CENA: 89,00zł

310-K

Sterownik silnika krokowego z RS232 TTL

Potrzebny jest sterownik silnika krokowego- proszę bardzo. Nasz sterownik umożliwia sterowanie silników krokowych dwu- i czterocewkowych o poborze prądu do 10A i napięciu zasilania cewek max 36V. Sterowanie silnika odbywa się poprzez szeregowy interfejs RE232 +5V.

CENA: 61,00zł

312-K

RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej

Połączenie dwóch lub więcej komputerów w sieci nie jest żadnym problemem. Ale połączenie dwóch odległych komputerów w sieci stanowi nie lada wyzwanie. Idealnym rozwiązaniem do emisji danych na duże odległości (paru kilometrów) z prędkością 1Mb może być proponowany układ.

CENA: 31,00zł

313-K

Wysokiej klasy korektor graficzny ze sterowaniem cyfrowym

Układ jest pięciopunktowym korektorem graficznym z pilotem zdalnego sterowania i wyświetlaczem LCD sterowanym z mikroprocesora 89C51. Korektor współpracuje zestawami 135-K,070-K,015-K,107-K. Oprócz współpracy z wyżej wymienionymi zestawami ukad może współpracować z dowolnym zestawem audio.

CENA: 107,00zł

315-K

Programowany licznik impulsów z pamięcią

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiarów impulsów. Nasz układ to dwa wejścia umożliwiające zliczenie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

CENA:68,00zł

316-K

Wzmacniacz mocy HiFi 2

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω. W skład zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 89,00zł

317-K

Tester 89C51 i 89C52

Jak można się domyśleć po tytule, zestaw służy do kontrolowania mikrokontrolerów firmy ATMEL 89C52 i 89C52. Przy pomocy testera można w ciągu trzech minut sprawdzić czy posiadany mikrokontroler jest sprawny czy może uszkodzony i do niczego się nie nadaje, czy może ma uszkodzone porty i można go jeszcze wykorzystać.

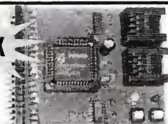
CENA: 39,00zł

318-K

ProPic 2

Programator ProPic2 przyda się każdemu, kto buduje lub ma zamiar budować układy na mikrokontrolerach PIC i szeregowych pamięciach EPROM. Programator umożliwia zaprogramowanie 71 układów: 24Cxx, PIC12xxx, PIC16XXX, XX1011, CXX10xx, PDG011, TC89101, PB7LP76x, SX28AC. Po zastosowaniu adapterów liczba ta jeszcze się zwiększa.

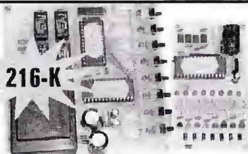
CENA: 139,00zł



Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

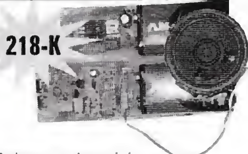
CENA: 149,00zł



Osmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym dobrej jakości max 8 anten do jednego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez tani trzyżyłowy przewód elektryczny.

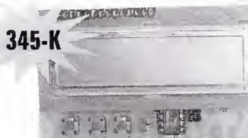
CENA:116,00zł



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania , sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

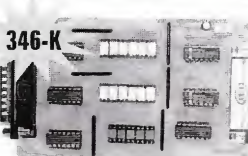
CENA: 29,00zł



Miernik indukcyjności 1μH - 100mH

Oprócz miernika pojemności drugim niemniej ważnym przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany mienik umożliwia pomiar pojemności od 1μH do 100mH.

CENA: 70,00zł



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być podłączony do komputera przez złącze LPT (CENTRONICS) nieodzownym elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

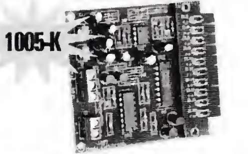
CENA: 58,00zł



Programator GAL

Układ jest jedynym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka- , kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8 , 20V8 , 22V10 , 22xx10 , 6001 , 6002 , 26CV12.

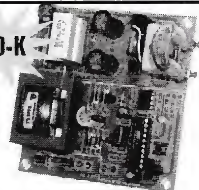
CENA: 59,00zł



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.cz. z wyświetlaczem LED

Dwukanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie muzycznym.. Układ został zaprojektowany do charakterystyki naszego słuchu. Układ posiada możliwość oddzielnej regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

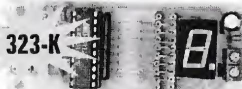
CENA: 49,00zł



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

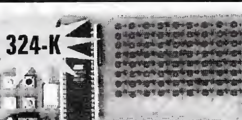
CENA: 69,00zł



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznawanie wspólnej katody-anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplekserowej.

CENA: 29,00zł



Super lottomat

Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80-diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów - MULTILOTEK, DUŻY LOTEK, EKSPRESS LOTEK, ZAKŁADY SPECJALNE, TWÓJ SZCZĘŚLIWY NUMEREK oraz losowanie wyboru losowania.

CENA: 59,00zł



Programowany timer 1sek.- 999sek. lub 1min. - 999min

Układ timera został zaprojektowany na życzenie czytelników. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ włącza transoptor.

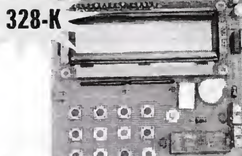
CENA: 38,00zł



Profesjonalny programator AVR - ISP

Tanich i prostych programatorów do programowania mikrokontrolerówAVR było już sporo. Niestety większość z nich nie chciała współpracować z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Proponowny programator jest zalecany przez firmę ATMEL. W każdej poważanej aplikacji można z listy wybrać AVR ISP PROGRAMMER.

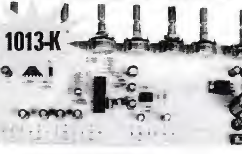
CENA: 39,00zł



8- kanałowa centrala alarmowa

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowana centrala alarmowa idealnie nadaje się do zamontowania w domach, mieszkaniach lub małych zakładach pracy. Do centrali maksymalnie można podłączyć 8 czujek.

CENA: 95,00zł



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND to jeden z najlepszych ,a zarazem najbardziej rozpowszechnionych systemów do przestrzennego przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet gry komputerowe umożliwiają odtwarzanie dźwięku w systemie DOLBY SURROUND. Jednak byśmy mogli cieszyć się nowym brzmieniem, niezbędny jest prezentowany układ.

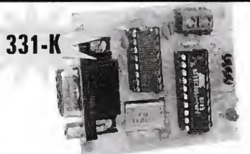
CENA: 104,00zł



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje układ ten służy do oddzielania galwanicznego złącza RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania układów współpracujących ze złączem RS232 . Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w powższe złącze.

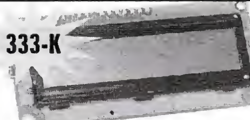
CENA:88,00zł



Uniwersalny tester I2C

Coraz więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwie przetestowanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wystarczy komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, trochę czasu i oczywiście uniwersalny tester I2C, aby przetestować lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

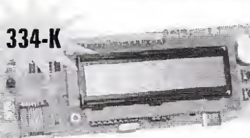
CENA: 33,00zł



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko pół generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

CENA: 65,00zł



Tele-szpieg

Podsłuch rozmów telefonicznych to nic nowego. Natomiast podsłuch wybieranego numeru budził zawsze wiele emocji. Tele-szpieg umożliwia identyfikację numerów, z którymi łączą się domownicy, pod warunkiem ze posiadamy aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

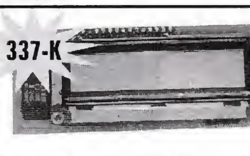
CENA: 98,00zł



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doprogramowania mikrokontrolerów AVR w obudowie DIP. Jest niezbędnym narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tymi samymi danymi. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP zestaw 326-K.

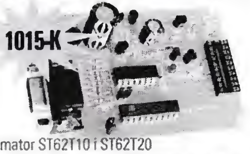
CENA: 89,00zł



Miernik dużych pojemności 1pF-500000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-500000μF. Po zaekranowaniu i zrezygnowaniu z przewodów pomiarowych miernik mierzy pojemności od 1pF.

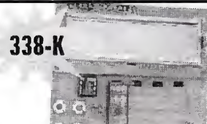
CENA: 71,00zł



Programator ST62T10 i ST62T20

Wkraczając w XXI wiek każdy, kto poważnie myśli o zajmowaniu się elektroniką, powinien poznać układy mikroprocesowe. Jednym z pierwszych kroków, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Koszt zakupu nawet najprostszego programatora, to wydatek co najmniej 300zł. My proponujemy wykonanie prostego programatora układów mikroprocesowych ST62T10, ST62T20 za ułamek wyżej wymienionej kwoty.

CENA: 39,00zł



Symulator obecności domowników

Symulator włącza lub wyłącza cztery urządzenia elektryczne. Może to być lampka nocna, telewizor lub oświetlenie pokoju. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LCD.

CENA: 93,00zł



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wystarczy źródło napięcia zasilania od +12V do +24V i oczywiście zmontowany układ testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzenie kodu DTMF wysyłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł



Autonomiczna 7-krotna kopiarka EEPROM 24Cxx

Kopiarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu pamięci szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można pamięć zweryfikować, czyli sprawdzić, czy kopiowane dane są poprawne. Czas kopiowania siedmiu pamięci jest taki sam, jak czas kopiowania jednej pamięci.

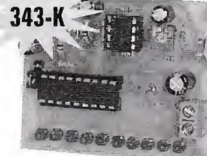
CENA: 59,00zł



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetlne są niezawodnym elementem każdej dyskoteki. Również w zaciszu domowym sprawiają wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe"- są łatwe w montaż, uruchomieniu i są zasilane +12V!!!.

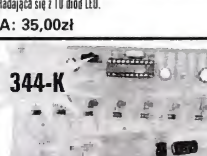
CENA: 39,00zł



Wskaźnik natężenia hałasu

Wskaźnik hałasu ułatwi nam ocenę hałasu, czy jest na stałym poziomie, czy zmienia się w zależności np. od pory dnia. Do zobrazowania natężenia dźwięku służy linijka składająca się z 10 diod LED.

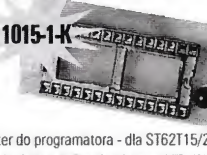
CENA: 35,00zł



Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie ośmioma niezależnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w kodzie RC5. Układ testowany był do sterowania oświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nic nie stoi na przeszkodzie, by sterował dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Zadaniem jego jest poszerzenie możliwości użytkowych KIT-u 1015-1-K, programatora mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł



Wieczne lampki choinkowe

Proponujemy lampki choinkowe wykonane na 40 sztukach diod LED. Są to cztery sznury diod LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

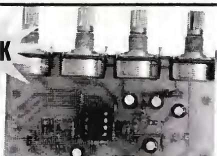
CENA: 55,00zł



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofony bezprzewodowe zawsze cieszyły i dostarczały dużo emocji. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Właśnie takim prostym bezprzewodowym mikrofonem jest proponowany układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

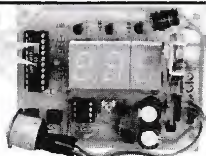
CENA: 17,00zł



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po zmontowaniu nie była potrzebna żadna regulacja. Wystarczy napięcie zasilania, końcówka mocy i gitara.

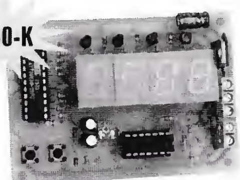
CENA: 38,00zł



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej

Stacja lutownicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grotu lutownicy. Użytkownik może ustalic temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciągłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 9999W !!!

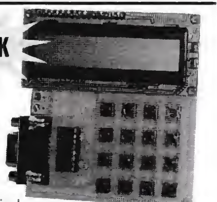
CENA: 54,00zł



Włącznik na klaśnięcie

Włącznik na klaśnięcie włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klaśniemy w ręce. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, kto potrafi trzymać w ręku lutownicę.

CENA: 19,00zł



Podręczny terminal

Terminal przydatny jest do uruchamiania układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jak zdalny terminal pracujący w sieci Windows, Unix, Linux. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2*16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości przyda się każdemu radioamatorowi. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obróbkę. Na zmierzonej częstotliwości możemy wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odejmowanie, dodawanie. Wynik operacji zostanie wyświetlony na wyświetlaczu LCD.

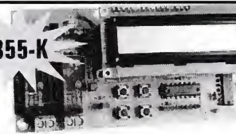
CENA: 74,00zł



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyda się do testowania kabli telefonicznych i wszystkich innych, które mają nie więcej niż osiem przewodów.

CENA: 49,00zł



Sterownik pieca opałowego CO

W dobie oszczędności każdy chce jak najwięcej zaoszczędzić, również na ogrzewaniu. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opałowymi na paliwo stałe typu węgiel, ,koks, drewno itp. Umożliwia sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

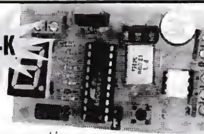
CENA: 115,00zł



400W wzmacniacz HEXFET

Jeśli lubisz dużą moc, to ten wzmacniacz jest na pewno dla ciebie. Ma wspaniałe parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odstęp sygnału od szumu ponad 100dB. Zniekształcenia poniżej 0.1% dla pełnej mocy.

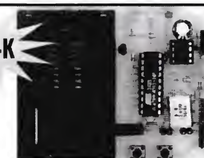
CENA:149zł



Sterownik do zgrzewarki

Mając sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wystarczy dołożyć transformator, tyrystor i cztery diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

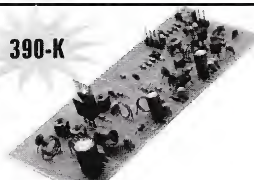
CENA: 39,00zł



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny

Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czytnik potrafi zapamiętać niepowtarzalne numery seryjne kart (max 32 karty). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje załączenie tranzystora, który może sterować np. przekaźnikiem.

CENA: 44,00zł



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz

Dobrej klasy nadjnik UKF to skarb. Ten nie tylko ma dobre parmetry, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i koderem STEREO

CENA: 82,00zł



Rozwojowy programator ATMEL

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89S51 , AT89S52 , AT89S53 , AT89S8252, AT90S1200 , AT89S2313 , AT89S4433 , AT89S8515 , ATmega8 , ATtiny26. Programowanie odbywa się przez ISP. Jak zapewnia autor w przyszłości programator będzie obsługiwał również inne typy mikrokontrolerów.

CENA: 35,00zł

367-K

Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stalego

Jest to uniwersalny sterownik silników prądu stałego. Umożliwia regulację obrotów przy minimalnej stracie mocy silnika. Może pracować z silnikami o dowolnym napięciu zasilania.

CENA: 59,00zł

229-K

Sterownik urządzenia obrotowego anteny UKF

Sterownik został zaprojektowany z myślą o krótkofalowcach, a właściwie UKF-owcach, dla których kierunek anteny przy nawiązywaniu łączności ma zasadnicze znaczenie.

CENA 98,00zł

389-K

Zasilacz do CB 13,8V - 20A

Zasilacz do radionadajników CB umożliwia stabilizację napięcia wyjściowego 13,8V z możliwością regulacji od 12,5V do 14,7V. Posiada regulowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe oraz ograniczenie prądowe do 20A

CENA: 93,00zł

385-K

LOGGER - szpieg klawiatury

LOGGER to mały moduł, który wpina się pomiędzy komputer PC, a klawiaturę. Zadaniem jego jest rejestrowanie i zapisywanie do własnej pamięci wszystkich klawiszy, które zostały naciśnięte. W dowolnym momencie można odczytać zawartość pamięci LOGGER ' a np. w Notatniku Windows.

CENA: 39,00zł

351-K

Sonda logiczna CMOS

Sonda logiczna CMOS służy do sprawdzania stanów logicznych w układach cyfrowych. W zasadzie jest nieodzownym przyrządem przy uruchamianiu układu. Sonda pokazuje również krótkie impulsy, które byłyby niewidzialne gołym okiem.

CENA: 19,00zł

388-K

Uniwersalny V/A do zasilaczy

Zasilacz bez woltomierza i amperomierza to tylko namiastka prawdziwego zasilacza. Dla tych, co jeszcze nie mają zasilacza wyposażonego w V/A, opracowaliśmy uniwersalny miernik oparty na mikrokontrolerze AVR. Zakres pomiarowy od 0-100V i 0-9A.

CENA: 87,00zł

392-K

Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko

Sterownik wentylatorów umożliwia kontrolę temperatury w czterech punktach, włączenie czterech wentylatorów na różne prędkości, bądź też wyłączenie ich przy ustawionych zakresach temperatur. Pomiary wyświetlane są na wyświetlaczu LCD

CENA: 79,00zł

372-K

Mikroprocesowy sonar samochodowy z bargrafem

Sonar został zaprojektowany z myślą o kierowcach. Oprócz sygnalizacji dźwiękowej sonar ma również linijkę świetlną, która umożliwia kierowcy bardziej precyzyjne colanie samochodem.

CENA: 47,00zł

371-K

200W sztuczne obciążenie

Przy uruchamianiu układów elektronicznych niejednokrotnie potrzebne jest sztuczne obciążenie o znacznej mocy. Proponowny układ jest właśnie takim sztucznym max 200W obciążeniem dla prądu stałego.

CENA: 89,00zł

231-K

Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy Siemens

Na łamach naszego czasopisma były już prezentowane różne układy sterowania urządzeniami przez telefon stacjonarny. Teraz do pracy został wykorzystany telefon komórkowy Siemens.

CENA: 95,00zł

361-K

Prosty generator funkcji 1kHz

Generator funkcji umożliwia otrzymanie na wyjściu trzech przebiegów: trójkąt, prostokąt, sinus o częstotliwości 1kHz. Amplituda sygnału wyjściowego może wynosić od 0 do 7Vpp.

CENA: 29,00zł

379-K

Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu

Przy pomocy tego miernika możemy zmierzyć częstotliwość od 1Hz do 1,2GHz, czas impulsu oraz okres w zakresie 100-9999999μs z dokładnością do1μs. Wynik pomiaru zostanie zobrazowany na ośmiu dobrze czytelnych wyświetlaczach LED.

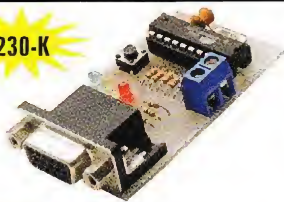
CENA: 95,00zł

362-K

Inteligentny straszak na zwierzęta

Inteligentny straszak umożliwia wybór częstotliwości, jaka ma być emitowana oraz losowy wybór odstępów między kolejnymi impulsami. Wszystkie ustawienia zobrazowane są na wyświetlaczu LED. Strach zasilany jest napięciem +12V.

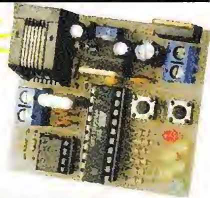
CENA: 50,00zł



Tester monitorów VGA

Przy pomocy testera możemy szybko i pewnie sprawdzić monitor VGA. Tester umożliwia uzyskanie trzech rozdzielczości 640x480, 800x600, 1024x766

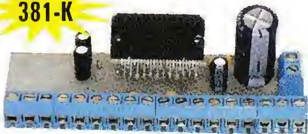
CENA:36,00zł



Powiadamianie o alarmie przez komórkę

Moduł współpracuje z telefonami SIEMENS wyposażonymi w tradycyjny modem np. serii Cxx, SLxx, CXxx. Zadaniem modułu jest dzwonienie do czterech zaprogramowanych numerów telefonicznych i powiadomienie o wystąpieniu alarmu. Alarm można wywołać stanem niskim lub wysokim.

CENA: 59,00zł



Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W

W niewielkiej przestrzeni, jaka jest wewnątrz samochodu, moc 4 x 30W jest w zupełności wystarczająca. W sumie jest to 120W mocy wyjściowej. Zasilanie wzmacniacza odbywa się z akumulatora.

CENA: 69,00zł



Miernik w.cz.

Idealny miernik dla krótkofalowców. Po podłączeniu sondy w.cz. umożliwia pomiar U, dBu, P dB. Oprócz pomiarów można ustawić wartość impedancji z zakresu 1-6000W. Miernik wyświetla wynik w czasie rzeczywistym.

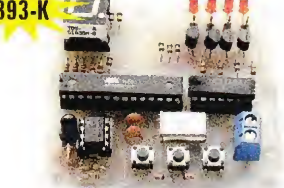
CENA: 78,00zł



Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO

Sterownik zdarzeniowy wyposażony został w cztery wejścia cyfrowe, cztery wejścia analogowe, cztery wyjścia cyfrowe. Użytkownik może ustalić zależności miedzy wejściami, a wyjściami.

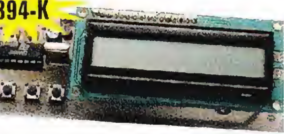
CENA: 79,00zł



Inteligentny sterownik lamp błyskowych

Urządzenie sterujące lampami błyskowymi kontroluje zdalnie pracę z bazowej lampy błyskowej, zlicza przedbłyski i może załączyć do czterech dodatkowych lamp błyskowych. Pełni też funkcję lamp zespolonych

CENA:71,00zł



Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057

Urządzenie steruje pracą generatora FM w zakresie częstotliwości od 70MHz do 120MHz z krokiem 10kHz lub 12,5kHz. Zadaniem sterownika jest utrzymywanie stałej wartości częstotliwości.

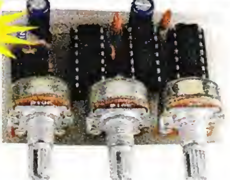
CENA: 99,00zł



Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5

Największym problemem przy budowie wzmacniaczy jest pilot, a w zasadzie jego obudowa. Aby ułatwić zadanie opracowaliśmy uniwersalny przedwzmacniacz sterowany dowolnym pilotem RC5. Przedwzmacniacz posiada dwa wejścia AUDIO, wszystkie funkcje sterowane z pilota oraz funkcję wyłączenia/włączenia całego zestawu audio.

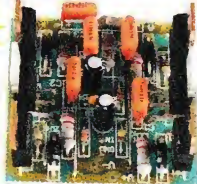
CENA:68,00zł



Prosty generator sygnałowy 2MHz

Generator wytwarza sygnał prostokątny o częstotliwości od kilu Herc ów do ok. 2MHz o regulowanym poziomie od 3V do 15V.

CENA:33,00zł



Mostkowy wzmacniacz mocy 120W

120-watowy elektroakustyczny wzmacniacz mocy dobrej jakości przeznaczony jest do współpracy z obciążeniem 4...16Ω i symetrycznym napięciam zasilania +/-22V.

CENA:65,00zł



Cyfrowe ECHO

Cyfrowe echo działa jak prawdziwe echo w lesie. Opóźnia dźwięk i powtarza go wielokrotnie. Opóźnienie i liczba powtórzeń jest regulowana.

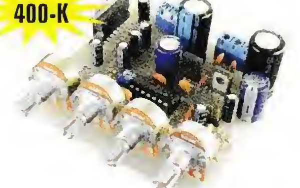
CENA: 73,00zł



Programowalny termostat czterokanałowy

Urządzenie to umożliwia kontrolę temperatury w czterech niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -273..226 st.C. Zakres ustawień wynosi -100..200 st. C. Zakres wartości kontrolowanej temperatury jest zależny od zastosowanego czujnika. Przy LM335 w granicach -40..100 st.C.

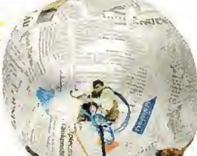
CENA: 94,00zł



PIEC - wzmacniacz gitarowy

Wzmacniacz gitarowy współpracuje z przetwornikiem elektromagnetycznym. Posiada możliwość regulacji barwy brzmienia, kilkupoziomową regulację wzmocnienia oraz możliwość przesterowywania sygnału. Moc muzyczna 100W.

CENA: 59,00zł



Mikrofon kierunkowy

Mikrofon kierunkowy umożliwia odbiór słabych sygnałów dźwiękowych pochodzących z wybranego kierunku i wzmacnia je tak, aby były słyszalne dla ucha ludzkiego lub by można byłoby zapisać je na taśmie magnetofonowej.

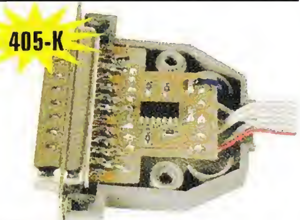
CENA: 29,00zł



Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego

Urządzenie generuje trzy sygnały funkcji sinus o częstotliwości 50Hz przesunięte w fazie względem siebie o 120 stopni. Posiada wspólną regulację wartości napięcia wyjściowego max 10V. Po dodaniu trzech transformatorów uzyskamy napięcie z dowolnego przedziału.

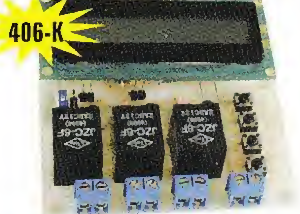
CENA: 98,00zł



Automatyczny programator ISP do AVR

Automatyczny programator umożliwia programowanie procesorów firmy ATMEL posiadających szeregowy interfejs programujący zgodny z programatorem STK200/300. Programator po zaprogramowaniu staje się niewidoczny dla programowanego systemu, a sam system zaczyna pracować.

CENA: 29,00zł



Sterownik do akwarium

Układ przeznaczony jest do sterowania osprzętem akwarium, takim jak grzałka, pompka wodna, napowietrzacz czy dozownik pokarmu.

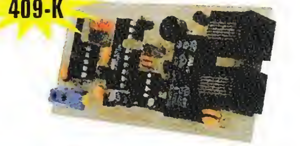
CENA: 89,00zł



Inteligentny termostat

Termostat utrzymuje temperaturę na zadanym poziomie. Nasz inteligentny termostat dodatkowo kontroluje czas pracy termostatu w okresie tygodniowym.

CENA: 88,00zł



Dyskryminator połączeń telefonicznych

Dyskryminator umożliwia blokowanie lub zezwolenie na wybieranie pięciu numerów telefonicznych o długości do 20 znaków. Działa w trybie DTMF. Programowane jest z aparatu telefonicznego. Posiada zabezpieczenie przed nieautoryzowanym zapisem do pamięci.

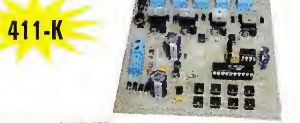
CENA: 69,00zł



Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe, czyli ze standardowymi żarówkami, mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez odbiornik. Sterowany jest z pilota pracującego w kodzie RC5. Realizuje cztery funkcje: rozjaśnij, ściemnij, włącz/wyłącz i zapamiętaj ustawienia. Kody sterujące nie są przypisane na stałe, ponieważ regulator posiada właściwość uczenia się.

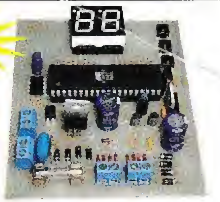
CENA: 49,00zł



Czterokanałowy DIMMER

Układ przystosowany jest do współpracy z lampami posiadającymi włókno żarowe czyli ze standardowymi żarówkami mającymi charakter rezystancyjny. Pracuje w sieci 230V sinus i częstotliwości drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez żarówki. Steruje czterema niezależnymi żarówkami. Zapamiętuje automatycznie ustawienia.

CENA: 89,00zł



Regulator mocy lutownicy transformatorowej

Układ przystosowany jest do współpracy z lutownicą transformatorową 100W. Warunki zasilania to sieć 230V sinus i częstotliwość drgań 50Hz. Reguluje moc pobieraną przez lutownicę, a tym samym temperaturę roztopionego spoiwa. Zapamiętuje ustawienie.

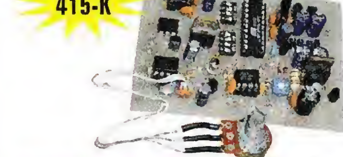
CENA: 55,00zł



Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC

Urządzenie jest wzmacniaczem akustycznym przystosowanym do współpracy z kartą dźwiękową komputera osobistego. Moc wyjściowa to 14W/4W. Posiada regulację wzmocnienia oraz barwy dźwięku.

CENA: 59,00zł



Impulsowy wykrywacz metali

Wykrywa obecność przedmiotów metalowych ukrytych w ziemi lub w ścianie betonowej, ewentualnie przykrytych przedmiotami niemetalowymi. Wykrywalność jest różna, w zależności od rodzaju metalu, jego rozmiarów, odległości od cewki poszukiwacza i ośrodka, w jakim się znajduje.

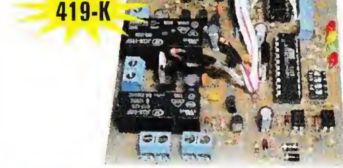
CENA: 69,00zł



Wzmacniacz słuchawkowy z filtrem antypresence

Układ wzmacnia częstotliwości akustyczne. Posiada skokową i płynną regulację wzmocnienia oraz przełączny filtr obniżający poziom częstotliwości z zakresu głosu ludzkiego.

CENA: 29,00zł



Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników

Układ zabezpiecza wzmacniacz mocy i głośniki przed uszkodzeniem. Kontroluje takie parametry jak: obecność napięcia na transformatorze zasilającym, dodatnie i ujemne napięcie zasilania, napięcie stałe na wyjściu wzmacniacza oraz temperaturę w dwóch punktach. W momencie niezgodności parametrów następuje odłączanie napięcia zasilania i/lub zestawów głośnikowych przy pomocy przekaźników. Układ posiada opóźnienie załączania głośników.

CENA: 69,00zł



Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus

Układ wytwarza sygnały o trzech przebiegach: prostokąt, trójkąt i sinus. Pracuje w zakresie od 1Hz do 100kHz w pięciu podzakresach. Posiada płynną regulację częstotliwości w zakresie i regulację poziomu. Zapewnia poziom wyjściowy 5V przy obciążeniu 500W.

CENA: 45,00zł



Zasilacze 6 w 1

Układ stabilizuje napięcie stałe. Zakres stabilizowanego napięcia jest definiowany przez użytkownika doborem wartości elementów. Założeniem jest max. 35V i pobór prądu do 1,5A. Rozwiązanie przedstawia trzy dodatnie i trzy ujemne sposoby realizacji stabilizatora. Dwa na układach scalonych i jedno na tranzystorze.

CENA: 29,00zł

Dystrybutorzy zestawów NOWY ELEKTRONIK

Elbląg - NOWY ELEKTRONIK, ul. Junaków 2 , tel. 055 236-22-63 (sprzedaż wysyłkowa) **Bielsko-Biała** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Komorowicka 36, tel.033 8164663; **Bydgoszcz** – ELAN, ul. Toruńska 36, tel. 052 3714569; ELTRONIX, ul. Broniewskiego 4, tel. 052 3735304; **Bytom** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Moniuszki 10, tel.032 2815733; ELEKTRONIK, pl.Wolskiego 1a, tel. 032 2810263; **Chorzów** - TECHTON, ul. Styczyńskiego 1, tel.032 2478610 ; **Czechowice-Dziedzice** - NOWY ELEKTRONIK, ul.Narutowicza 79, tel. 032-2150694; **Garwolin** - TAS-ELEKTRONIKA, ul. Długa 8; **Gliwice** – VOLTRONIK, ul. Dworcowa 47/6, 032 2308566; **Głogów** - GONCZAR ELEKTRONIK, ul.Smolna 9, tel. 076 8313367; **Grudziądz** – ALFATRONIK, pl. Niepodległości 8, tel. 0888 16 18 18, 0888 127 444; **Inowrocław** - P.H. AMPER, ul. Poznańska 319, tel. 052 3586110; **Jastrzębie Zdrój** - F.H.U. RONDO-ELEKTRONIK, ul.11-Listopada 79, tel. 032 4716139; ELEKTRONIKA, ul. 11-go Listopada 77b, tel.032 4719983; **Jaworzno** - P.P.U.H. BLACK-ELECTRONICS, ul.Grunwaldzka 96, tel. 032 6156351; **Katowice** - A.P. ELEKTRONIK, ul. Plebiscytowa 8A, tel.032 2514020; NIKOMP, ul.3-Maja 19, tel. 032 2062794, www.nikomp.com.pl; KONTAKT, ul. Plebiscytowa 12, tel. 032 2513023; VOLTRONIK, ul. Plebiscytowa 13, tel. 032 2513068; **Kielce** - AMATOR, ul.Wojewódzka 2/6, tel. 041 3426730; WiB TRONIC, ul.Wspólna 10, tel. 041 3446140; PHU TELKAS, ul. 1-go Maja 115, tel. 041 3478000; **Kraków** - CYFRONIKA, ul.Sąsiedzka 43, tel. 012 2665499; **Lublin** - PHU ELGA, ul.Fabryczna 1/ 3A/5, tel. 081 7463076; **Łódź** - CZĘŚCI RTV, ul.Rzgowska 3, tel. 042 6817948; **Mielec** - HOBBY ELEKTRONIKA, ul. Dworcowa 4/47A, tel. 017 7885129; **Nysa** – TECHNOTOP, ul. Piastowska 22, tel. 077 4333703; **Ostrowiec Św.** - G.J.SERVEL, Os.Ogrody 37, Tel. 041 2633316; **Piotrków Tryb**. - FPHU PALLAD, ul.Dąbrowskiego 15, tel. 0601 322710; **Poznań** - ANALOGIS, ul.Łąkowa 14, tel. 061 8535231; **Radom** - ZUTEX-ELEKTRONIK, ul. Żeromskiego 75, tel. 048 3815366; **Rybnik** - ZHUP, ul.Hutnicza 15, tel. 032 7557699; **Rzeszów** - ELEKTRONIK, ul.Powstańców Warszawy 26, tel. 017 8579262; P.H.U.AZEL, ul.Rejtana 10A; RUTRONIC, ul.Ks.Jałowego 14 tel. 017 8521485; **Skierniewice** – ELEKTRONIKA, ul. Kopernika 3, tel. 046 8333246; **Świdnica** - PUHP UNITRON, ul. Budowlana 4, tel. 074 8522552; **Tarnów** - BETATRONIC, ul.Krasińskiego 40, tel. 014 6215330; **Toruń** – UNIPOL, ul. Kozacka 5, tel. 056 6224611; **Tychy** - NOWY ELEKTRONIK, Uczniowska 7, tel. 032 217-89-02; **Warszawa** - INDEL, Wolumen 53 paw.47,tel. 022 669-99-37; **Włocławek** - PPHU Tomasz Dąbrowski, ul. Promienna 9, tel. 054 2369221; **Wrocław** - AXEL ELECTRONICS I, ul.Dworcowa 28, tel. 071 3429443; ROBOTRONIK, ul.Wrocławczyka 37, tel. 071 3225374; **Zabrze** - SCALAK, ul.Wolności 236, tel. 032 2716621; **Zamość** - J.M.ELEKTRONIKA, ul.Partyzantów 53, tel. 084 6398807; **Zawiercie** – TEX, ul. Hoża 3, tel. 032 6700928; **Żywiec** - ELEKTRONIX, ul. Wesoła 10;

Kupon 1/07

509-K

Wykrywacz kłamstw

Prosty w budowie wykrywacz kłamstwa można wykorzystać do zabawy w najbliższym gronie znajomych. Do zobrazowania prawdomówności wykorzystano dziesięć diod LED ułożonych w linijkę.

CENA:38,00zł

511-K

Miernik tętna

Jak sama nazwa wskazuje miernik tętna służy do pomiaru "uderzeń serca" u człowieka. Miernik jest w pełni automatyczny. Po uruchomieniu i skalibrowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi.

CENA:59,00zł

514-K

Nadajnik telefoniczny

Prezentowany układ nadajnika telefonicznego służy do bezprzewodowego odsłuchu prowadzonej przez abonenta telefonicznego rozmowy. Do odbioru rozmowy wykorzystuje się odbiornik radiowy FM odbierający w paśmie 88-108MHz.

CENA: 29,00zł

516-K

Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym narzędziem do odstraszania dokuczliwych psów. Straszak nie robi im krzywdy. Idea polega na wysyłaniu ultradźwięków o poziomie około 100dB. Ultradźwięków nie słyszy człowiek, ale doskonale słyszą je psy.

CENA:29,00zł

238-K

STOP - ZŁODZIEJU

Moduł w połączeniu z telefonem komórkowym SIEMENS C65 pozwala zdalnie unieruchomić skradziony samochód. Idea układu jest bardzo prosta. Po włączeniu zapłonu moduł wysyła sygnał dzwonienia na wybrany numer telefonu. Jeżeli chcemy wyłączyć zdalnie samochód, oddzwaniamy do modułu.

CENA: 59,00zł

239-K

Wieczny stroboskop

Jeszcze nie tak dawno stroboskopy można było wykonać tylko i wyłącznie na lampach ksenonowych. Wraz z rozwojem technologii produkcji superjasnych diod LED, stroboskopy zaczęły zmieniać swoje oblicze. Prezentowany stroboskop zbudowany został na 16 superjasnych, białych diodach LED. Istnieje możliwość nieograniczonego dokładania diod LED!!!

CENA:36,00zł

436-K

MINIMAX - wzmacniacz do wszystkiego

Uniwersalny układ wzmacniacza napięcia stałego i zmiennego. Pracuje w szerokim zakresie napięć zasilania. Częstotliwość pracy do 300kHz. Posiada niewielkie wymiary i niewielką liczbę elementów.

CENA: 29,00zł

529-K

Podsłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in DDR

Pomysł podsłuchu wymyślony przez służbę bezpieczeństwa Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Układ prosty w budowie i łatwy w wykonaniu.

CENA: 20,00zł

527-K

Biegające światło samochodowe

Tunning samochodowy jest coraz bardziej popularny. Niestety zazwyczaj wiąże się z wysokimi kosztami. My proponujemy prosty tunning świetlny za niewygórowaną cenę.

CENA: 39,00zł

236-K

"Przyspieszacz" wytrawianych płytek

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" skraca czas wytrawianych płytek drukowanych. Przyspieszacz kontroluje temperaturę roztworu trawiącego oraz pozwala na opcjonalne włączenie pompki.

CENA: 31:00zł

427-K

Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Urządzenie jest źródłem prądu stałego, stabilizowanego. Dostarcza napięcia o wartości regulowanej 0..24V i wartości prądu do 1,5A. Posiada ogranicznik prądowy z regulowanym czasem opóźnienia zadziałania. Wartość napięcia regulowana jest ze skokiem co ok. 0,1V, ograniczenia prądu co ok. 0,01A, a wartość opóźnienia zadziałania 10ms..990ms ze skokiem co ok. 10ms.

CENA: 80,00zł

240-K

Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest uniwersalnym modułem służącym do zasilania końcówek wzmacniaczy mocy oraz przedwzmacniacza. Maksymalne napięcie wyjściowe +/-50V dla końcówek mocy oraz +/-20V dla przedwzmacniacza. Maksymalna wydajność prądowa odpowiednio 2 x 5A i 2 x 1A. Po wymianie kondensatorów na wyższe napięcie pracy maksymalne napięcie wyjściowo dowolne.

CENA:39,00zł

433-K

AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K

Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami

Urządzenie to umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Zakres wskazań wynosi -99..+99 st.C. Posiada zegar czasu rzeczywistego i kalendarz. Ustawiany jest także interwał czasu pomiaru od 1..15 minut. Informacja zapisywana jest w pamięci EEPROM. Posiada wyprowadzone złącze portu RS-TTL do transmisji danych

CENA: 65,00zł

422-K

Przełącznik sensorowy

Układ posiada osiem niezależnych kanałów oddzielonych galwanicznie. Działa na dotyk i nie posiada elementów mechanicznych. Pracuje w trzech trybach: zależnym, niezależnym i sekwencyjnym. Tryb ustawiany jest programowo. Zapamiętywane są wartości ustawionego trybu i stan bieżący przełącznika

CENA: 45,00zł

426-K

Programowalny generator

Programowany generator umożliwia uzyskanie ... impulsów na sześciu liniach wyjściowych. Parametry pracy ustawiane są programowo. Maksymalna częstotliwość zmiany bitu 50kHz, minimalna 0,01Hz. Skok zmiany okresu trwania impulsu 5μs. Tryb pracy ciągły i wyzwalany.

CENA: 79,00zł

428-K

Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery kanały stereofoniczne sygnału audiofonicznego, jedno wejście i cztery niezależne wyjścia. Pełni rolę dopasowania elektrycznego pomiędzy wyjściem a wejściami różnych urządzeń akustycznych. Ma niewielkie wzmocnienie, niskie szumy i zniekształcenia oraz korekcję poziomu sygnału między kanałami.

CENA: 29,00zł

431-K

Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o nominalnym napięciu 12V prądem do 7A maksymalnie. Posiada regulację prądu ładowania oraz regulację napięcia wyłączenia. Przystosowany jest do zobrazowania wartości prądu i napięć na zakresie miernika prądu stałego 200mV.

CENA: 44,00zł

434-K

ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i sprzętowego testowania procesorów ARM różnych firm w trybie JTAG ICE

CENA:19,00

531-K

Programator ST7lite

Nowa seria mikrokontrolerów ST7Lite wymaga nowego programatora. Wychodząc naprzeciw konstruktorom, prezentujemy programator opracowany przez producenta mikrokontrolerów ST7 z własnym obwodem drukowanym.

CENA:69,00zł

241-K

Nagrzewnica indukcyjna

Umożliwia rozgrzewanie do wysokich temperatur metali ferromagnetycznych i innych w zmiennym polu magnetycznym.

CENA:59,00zł

